

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2008

Bc. Šárka ŠMIRAUŠOVÁ

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Perspektivy trolejbusové dopravy v Pardubicích

Bc. Šárka Šmirausová

Diplomová práce

2008

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra technologie a řízení dopravy
Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Šárka ŠMIRAUŠOVÁ**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**

Název tématu: **Perspektivy trolejbusové dopravy v Pardubicích**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Charakteristika MHD v Pardubicích
2. Analýza současného stavu
3. Návrh variant
4. Zhodnocení návrhů

Závěr

Rozsah grafických prací: 2 - 5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

skriptum Technologie a řízení silniční dopravy
skriptum Ekonomika dopravního podniku
zákon 111/1994 Sb. o silniční dopravě
zákon 266/1994 Sb. o drahách

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Radovan Soušek, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

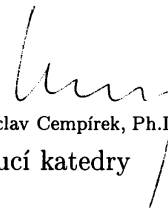
Datum zadání diplomové práce: **31. prosince 2007**

Termín odevzdání diplomové práce: **25. května 2008**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.



doc. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 17. dubna 2008

SOUHRN

Tato diplomová práce se zabývá perspektivami trolejbusové dopravy v Pardubicích. Obsahuje analýzu současného stavu městské hromadné dopravy se zaměřením především na dopravu trolejbusovou.

Cílem této práce je nejen posouzení perspektivy, ale také návrh individuálních řešení pro zvýšení efektivity provozu a rozšíření trolejbusové dopravy v Pardubicích.

KLÍČOVÁ SLOVA

městská doprava, Pardubice, trolejbusová doprava, optimalizace,

TITLE

Perspectives of trolleybus transport in Pardubice

RESUME

This thesis deals with the perspectives of the trolleybus transport in Pardubice. It contains an analysis of the current state of urban public transport focusing primarily on the trolleybus transport.

The aim of this thesis is not only assessment of perspectives but also proposal of individual solutions for improving effectiveness of operation and extension of trolleybus transport in Pardubice.

KEYWORDS

public transport, Pardubice, trolleybus transport, optimization

OBSAH

Úvod.....	9
1 Charakteristika MHD v Pardubicích	10
1.1 Současná situace v oblasti osobní dopravy.....	10
1.2 Systém MHD v Pardubicích	11
1.3 Autobusová doprava	12
1.3.1 Autobusové linky.....	12
1.3.2 Autobusový vozový park.....	12
1.4 Trolejbusová doprava	13
1.4.1 Historie a současnost trolejbusové dopravy	13
1.4.2 Právní normy trolejbusové dopravy	14
1.4.3 Výhody a nevýhody trolejbusového provozu.....	14
1.4.4 Trolejbusové linky.....	15
1.4.5 Měnírny	18
1.4.6 Trolejbusový vozový park.....	19
1.5 Financování a podpora MHD.....	20
2 Analýza současného stavu.....	22
2.1 Měření a analýza poptávky MHD v Pardubicích.....	22
2.1.1 Počet přepravených osob	22
2.1.2 Přepravní proudy a trasování linek.....	23
2.2 Náklady trolejbusové dopravy	25
2.2.1 Rozdělení nákladů dopravního podniku.....	25
2.2.2 Analýza pořizovacích nákladů trakčního vedení trolejbusů.....	25
2.2.3 Náklady na údržbu a provoz trakčního vedení	26
2.2.4 Pořizovací náklady trolejbusů	27
2.2.5 Provozní náklady trolejbusů	27
2.3 Výnosy trolejbusové dopravy	30
2.4 Hospodářský výsledek.....	31
2.5 Externí náklady	32
2.5.1 Hluk	33
2.5.2 Místní znečištění.....	33

2.6	Ekonomické porovnání autobusové a trolejbusové dopravy.....	35
2.6.1	Požizovací náklady vozidel.....	35
2.6.2	Provozní náklady	35
2.6.3	Výnosy.....	37
2.6.4	Hospodářský výsledek.....	37
3	Návrhy variant	39
3.1	Zvýšení kvality trolejbusové dopravy.....	41
3.1.1	Kritéria časová.....	41
3.1.2	Kritéria prostorová.....	43
3.1.3	Kritéria pohodlí	43
3.1.4	Obecné zásady zvyšující kvalitu městské hromadné dopravy.....	44
3.2	Zvýšení ekonomické efektivity.....	46
3.3	Návrhy na zvýšení celkových výnosů.....	48
3.3.1	Zvýšení ceny.....	48
3.3.2	Zvýšení přepravních výkonů	48
3.4	Návrhy na snížení celkových nákladů	50
3.5	Varianta 1 – optimalizace nasazení trolejbusů na linkách	51
3.6	Varianta 2 – nákup velkokapacitních trolejbusů	56
3.6.1	Varianta 2A – kloubový trolejbus Škoda 25 Tr IRISBUS	56
3.6.2	Varianta 2B – prodloužený trolejbus Solaris Trollino 15	57
3.7	Varianta 3 - Návrhy výstavby nových trat'ových úseků	61
3.7.1	Výstavba trolejového vedení dopravní podnik – hlavní nádraží	61
3.7.2	Výstavba trolejového vedení v ulici Studentská	64
3.7.3	Výstavba trolejového vedení Polabiny, Sluneční – Ohrazenice, točna	68
4	Zhodnocení variant řešení	73
4.1	Zhodnocení varianty 1	75
4.2	Zhodnocení varianty 2	77
4.3	Zhodnocení varianty 3	80
4.3.1	Úsek dopravní podnik – hlavní nádraží.....	80
4.3.2	Úsek ulice Studentská.....	81
4.3.3	Úsek Polabiny, Sluneční – Ohrazenice, točna.....	82
4.3.4	Celkové zhodnocení varianty 3	83
4.4	Porovnání konečného výsledku jednotlivých variant	86

Závěr	87
Seznam použitých informačních zdrojů	89
Seznam tabulek.....	91
Seznam obrázků	93
Seznam zkratek	94
Seznam příloh	95

Úvod

Veřejná doprava se potýká v dnešní době s velkými problémy, které souvisí s rozvojem individuální automobilové dopravy. Podle statistik zveřejněných Ministerstvem dopravy bylo v roce 1989 registrováno v ČR 3 milióny osobních automobilů, kdežto dnes se jejich počet zvýšil na neuvěřitelných 4,377 mil. Z těchto čísel vyplývá, že za posledních 20 let došlo k nárůstu počtu osobních automobilů v České republice skoro o 50 %. Tento nárůst nesouvisí jen s rozvojem IAD, ale i se všeobecným zvyšováním životní úrovně. Životní styl lidí zaznamenal v posledních letech velké změny, které s sebou přinesly negativní vliv na životní prostředí. Podle zprávy zveřejněné 28. července 2008 Evropskou agenturou pro životní prostředí (European Environment Agency – EEA) zůstává silniční doprava největším znečišťovatelem ovzduší v EU. Silniční doprava se podílí 84 % na znečištění ovzduší, a z toho 55 % připadá na IAD. Velká města trpí znečištěním ovzduší, a to následkem hustého silničního provozu a častých kongescí. Oblastní město Pardubice toho nejsou výjimkou.

Pardubice jsou významným průmyslovým střediskem České republiky, zejména v chemických oborech. V nevelké vzdálenosti od města se nachází dvě elektrárny, které také nepříznivě působí na kvalitu ovzduší ve městě. S narůstajícím počtem aut a s postupnou ekologizací průmyslových provozů dochází k tomu, že emise pocházející ze spalovacích motorů dopravních prostředků stále zvyšují svůj podíl na celkovém znečištění ovzduší. Řešením této situace v Pardubicích je přechod zpět k veřejné a městské hromadné dopravě. To znamená navrhnout taková opatření, která by přispěla ke zvýšení kvality a atraktivity MHD z pohledu cestujícího a stala se přirozeným regulátorem IAD ve městě i v okolí.

Cílem této práce je analyzovat současný stav městské hromadné dopravy ve městě Pardubice a zhodnotit perspektivy trolejbusové dopravy. Trolejbusová doprava je z ekologického hlediska pro město Pardubice nejvýhodnějším a úkolem této diplomové práce je navrhnout taková opatření, která by přispěla k růstu její konkurenceschopnosti jak před IAD, tak i před autobusovou dopravou a novými druhy alternativních pohonů. To znamená zlepšit a zhospodárnit trasy vozidel, zavést výkonnější dopravní prostředky či zcela změnit dopravní systém. Všechny zpracované údaje v této práci týkající se MHD v Pardubicích jsou brány nejpozději k 31. 3. 2008, pokud není uvedeno jinak.

1 Charakteristika MHD v Pardubicích

1.1 Současná situace v oblasti osobní dopravy

V osobní dopravě nastal za poslední roky velký rozvoj. Vývoj dělby přepravních výkonů mezi hromadnou a individuální osobní dopravou směřuje k ohrožení funkčnosti celého dopravního systému, a to hlavně kongescemi na silnicích a k nepřiměřenému negativnímu působení dopravy na životní prostředí. Dopravní problémy se koncentrují především ve velkých městech a Pardubice toho nejsou výjimkou. Podíl hromadné dopravy k dopravě individuální byl na počátku 90. let přibližně 80:20, ale v současné době je zhruba na úrovni 50:50. To vede k nedostatečným tržbám z provozu veřejné dopravy a přílišné závislosti dopravních podniků na dotacích.

Výběru a volbě systému městské hromadné dopravy je věnována v posledních letech značná pozornost, neboť na dobré a spolehlivé činnosti MHD je závislá spokojenost obyvatel jednotlivých měst. V současné době je důležité porovnání dopravních prostředků autobus – trolejbus a dále pak jejich porovnání s dalšími ekologickými druhy dopravy (tabulka 1). Konkrétně pro město Pardubice je důležité porovnání autobusové a trolejbusové dopravy.

Tabulka 1: Souhrnný přehled výkonů MHD v ČR v letech 2002 – 2007

	Rok 2002	Rok 2003	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007
Přepravené osoby celkem [tis. osob]	2 338 681	2 302 172	2 309 648	2 268 889	2 238 011	2 258 392
Autobusy	919 378	890 085	868 330	843 441	838 650	835 429
Trolejbusy	240 559	228 101	213 373	194 274	184 693	195 578
Tramvaje	762 228	725 344	731 932	716 076	683 329	690 119
Metro	416 516	458 642	496 013	515 098	531 239	537 266
Přepravní výkony celkem [mil. oskm]	15 170	15 539	15 427	16 207	13 506	14 353
Autobusy	5 729	5 866	5 598	6 889	5 214	5 545
Trolejbusy	1 134	1 110	1 104	955	852	1 057
Tramvaje	5 225	5 146	4 885	5 198	4 176	4 449
Metro	3 082	3 417	3 841	3 165	3 264	3 301
Průměrná přepravní vzdálenost [km]	6,5	6,7	6,7	7,1	6,0	6,4
Autobusy	6,2	6,6	6,4	8,2	6,2	6,6
Trolejbusy	4,7	4,9	5,2	4,9	4,6	5,4
Tramvaje	6,9	7,1	6,7	7,3	6,1	6,4
Metro	7,4	7,5	7,7	6,1	6,1	6,1

Zdroj: Statistické ročenky Ministerstva dopravy 2002 – 2007

1.2 Systém MHD v Pardubicích

Městská hromadná doprava je v Pardubicích od 1. dubna 1950 zajišťována dopravním podnikem, kdy byl jednotným národním výborem založen Dopravní komunální podnik města Pardubic. Ten vlastnil koncesi budovat a provozovat pouliční dráhy po dobu následujících devadesáti let. Od 1. 7. 1995 je tento podnik akciovou společností pod obchodním názvem Dopravní podnik města Pardubic, akciová společnost (DPmP, a.s), kde stoprocentním vlastníkem akcií je Statutární město Pardubice.

Městskou dopravu v Pardubicích tvoří dva subsystémy, trolejbusový a autobusový. Celková délka všech provozních linek je v současné době 519 km a tvoří ji 28 linek veřejné dopravy. Schéma vedení všech linek MHD v Pardubicích uvádím v příloze 1. Za rok 2007 bylo na těchto linkách ujeté více jak 5 660 000 km a přepraveno necelých 29 milionů cestujících. V porovnání s předešlými roky je vidět klesající tendence ve využívání MHD i v omezování provozu samotného. Počet ujetých kilometrů a přepravených cestujících se snižuje a to i přesto, že délka provozních linek roste. Souhrnný přehled základních výkonových ukazatelů uvádím v tabulce 2.

Tabulka 2: Základní údaje o MHD v Pardubicích

Základní údaje	Rok 2000	Rok 2003	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006
Ujeté km MHD [km]	5 833 500	6 174 724	6 163 480	5 759 270	5 748 500
Počet přepravených osob	30 315 000	31 562 337	31 443 190	30 826 707	30 827 000
Délka provozních linek [km]	354	393	481	456	519
- autobusy [km]	251	271	245	332,5	372
- trolejbusy [km]	103	122	136	123,5	147
Počet vozidel:	140	143	138	131	130
- autobusy	80	77	75	74	75
- trolejbusy	60	66	63	57	55
Počet kmenových řidičů	206	242	236	216	210
Vypravovaná vozidla:	100	98	98	90	94
- autobusy: špička	60	53	54	52	54
- mimo špičku	30	28	29	21	22
- trolejbusy: špička	40	45	44	38	40
- mimo špičku	30	34	35	27	26

Zdroj: [12]

1.3 Autobusová doprava

Autobusová doprava v Pardubicích je v provozu již od roku 1950, kdy byl dopravní podnik založen. První linkou byla linka č.1, která vedla od Jesničánek přes staré nádraží, Stalinovu třídu, Divadlo, Kostelíček až k nemocnici. Druhá linka (linka č.2) vznikla o rok později a vedla ze Svítkova přes Popkovice, letiště, Na Spravedlnosti, Nový byt, Stalinovu třídu, Divadlo, Kostelíček až na Slovany. V dalších letech postupně vznikaly a zanikaly další autobusové linky, docházelo k úpravám jejich tras i délek. Některé byly nahrazeny trolejbusovou dopravou buď v celé nebo jenom v části své trasy.

V současné době je v provozu 16 denních, 2 nočních a několik výpomocných autobusových linek, jejichž délka dosahuje 372 kilometrů. Ve špičce je na tyto linky nasazováno 54 vozidel, jejichž průměrné stáří je 7,3 roku.

1.3.1 Autobusové linky

Vedení linek autobusové dopravy je převážně charakteru radiálního a diagonálního. Linky radiálního charakteru začínají většinou na zastávce Hlavní nádraží nebo na zastávce Závodu míru a končí v oblastech mimo centrum města, kde obsluhují přilehlé obce. Vzhledem k malé rozloze města není možné využít tuto autobusovou dopravu jako dopravu navazující na trolejbusy v okrajových částech města, a tím eliminovat vjezd autobusů do centra.

Většina autobusových linek jezdí v intervalu větším než 30 minut. Výjimku tvoří dvě páteřní linky, linka č.6 a 8, které v době dopravní špičky mají interval mezi spoji 10 minut. Základní údaje o všech autobusových linkách uvádím v příloze 2.

1.3.2 Autobusový vozový park

V Pardubicích jezdí v současné době 75 autobusů. Jsou to autobusy značky Karosa a Karosa/Renault/Irisbus Citybus. Nízkopodlažní jsou jen autobusy Karosa/Renault/Irisbus Citybus (evidenční číslo 147-184) o celkovém počtu 38 vozidel, což tvoří 50 % vozového parku.

Vozový park je neustále obnovován novými moderními autobusy a některá starší vozidla prošla v posledních letech modernizací. Postupně bylo modernizováno celkem 8 starších autobusů Karosa (modernizaci provedla firma Zliner Zlín). Dále DPmP, a.s. uvažuje o možnostech nákupu nových kloubových autobusů nebo autobusů na stlačený plyn.

1.4 Trolejbusová doprava

1.4.1 Historie a současnost trolejbusové dopravy

První trolejbus se objevil už v roce 1882 jako autobus s elektrickou trakcí. Největší rozvoj však trolejbusy zaznamenaly v polovině 20. století. Dnes jezdí po celém světě více než 40 000 trolejbusů a téměř tři čtvrtiny z nich jsou v provozu ve východní Evropě a v Rusku. Kromě Afrického kontinentu tak jezdí trolejbusy po celém světě. V Asii je přibližně 7 tisíc trolejbusů a na Americkém kontinentu je jich v provozu více než 3 tisíce. Česká republika patří v Evropě mezi trolejbusové velmoci. Se svými 13 trolejbusovými provozmi se řadí na přední místa v hustotě trolejbusové dopravy [15].

Trolejbusová doprava v Pardubicích byla zavedena poměrně pozdě, až v roce 1952. O plánech vybudovat v Pardubicích trolejbusovou dopravu se hovořilo už na přelomu 19. a 20. století. Existoval rozsáhlý projekt elektrické dráhy Chlumeck nad Cidlinou – Lázně Bohdaneč – Pardubice – Chrudim – Slatiňany, který se nikdy neuskutečnil. Roku 1903 se v Pardubicích konala Východočeská výstava a u této příležitosti měl být uveden do provozu alespoň jeden pardubický městský úsek, na kterém byly postaveny sloupy a nataženy dráty. Samotný trolejbus (už vybavený tyčovými sběrači namísto tehdy užívanějšího kontaktního vozíku) byl však pouze vystaven ve stánku firmy Křížík, aniž by v Pardubicích vyjel a vedení bylo po skončení výstavby demontováno. Pardubice tak přišly o příležitost být prvním městem v ČR, kde by byl jezdil trolejbus. Další pokusy o vybudování elektrické dráhy v Pardubicích, tentokrát do Sezemic v letech 1906 a 1920, také neuspěly [2].

Vážněji se opět o zavedení trolejbusové dopravy v Pardubicích začalo uvažovat až po druhé světové válce, kdy se rozvíjela trolejbusová doprava po celém světě. V roce 1949, ještě před založením Dopravního podniku (1. 4. 1950), vznikly první projekty. První vystavěnou linkou byla linka č.3 do Lázní Bohdaneč. Vznikla jako třetí linka MHD v Pardubicích. Před ní byly v provozu už dvě linky autobusové (linka č. 1 a 2.). Tato linka je dodnes v Pardubicích jedinou trolejbusovou linkou meziměstského charakteru a stala se základní sítí trolejového vedení o délce asi 19 km (vyjádřeno dvoustopě). Od svého vzniku se trolejbusová síť v Pardubicích rozrostla. Dnes je její délka přes 30 kilometrů (dvoustopých tratí) a je na ní provozováno 10 trolejbusových linek. Schéma současného trolejového vedení je uvedeno v příloze 4.

1.4.2 Právní normy trolejbusové dopravy

V oblasti právních norem spadají trolejbusy do definice motorového vozidla, a tím i do definice silničního vozidla. Nejsou však zahrnuty do třídění motorových vozidel v zákoně č. 56/2001 Sb. a zákony týkající se podmínek provozu silničních vozidel s trolejbusy ani v mnoha dalších ustanoveních nepočítají a s jejich provozem mimo trolejbusovou dráhu už vůbec ne (to se týká např. hybridních trolejbusů s pomocným pohonem). Trolejbusy, ač jsou motorovými vozidly, nemají například registrační značku.

Zároveň jsou v ČR trolejbusy (včetně duobusů) drážními vozidly, a to vozidly na trolejbusové dráze. Na jejich schvalování se vztahuje vyhláška č. 209/2006 Sb. stanovující přípustné emise ve výfukových plynech motoru drážního vozidla [15].

Zřizování a údržba trakčního vedení pro trolejbusové dráhy se řídí zákonem č. 266/1994 Sb. o drahách a dalšími normami jako např. ČSN 33 3516 – „Předpis pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah“ a ČSN 34 3372 – „Předpis pro údržbu venkovního trakčního vedení tramvajových a trolejbusových drah.“

1.4.3 Výhody a nevýhody trolejbusového provozu

Hlavní výhodou trolejbusů je jejich ekologický provoz bez škodlivých exhalací v místě dopravní obsluhy a podstatně nižší hlučnost v porovnání s ostatními druhy vozidel MHD. Tyto dvě hlavní výhody jsou v Pardubicích, díky stávajícím problémům s exhalacemi a hlukem, velkou předností. Další výhodou trolejbusů jsou například jejich dobré trakční vlastnosti vzhledem k využití elektrického motoru. Jednoduché řízení rozjezdu a brzdění, sériový trakční motor regulující změnu krouticího momentu a otáček, elektromagnetické brzdění šetřící mechanické brzdy a téměř nulové ztráty při běhu naprázdno v době stání na zastávkách a křižovatkách jsou hlavními výhodami oproti dopravě autobusové. Z toho vyplývá, že při nižší provozní nerovnoměrnosti a větší intenzitě přepravního proudu vykazuje větší hospodárnost provozu. Také z porovnání účinnosti trolejbusu a autobusu vyplývá, že trolejbus dvakrát účinněji využije zdroj pohonné energie než autobus. Vysvětlení tohoto je jednoduché. Účinnost elektromotoru trolejbusu je více než 90 %. Při přenosu elektrické energie dochází ke ztrátám, které se pohybují okolo 10 %. Při započítání této ztráty se i přesto celková účinnost pohybuje přes 80 %. Oproti tomu účinnost autobusu se spalovacím motorem není vyšší než 35 %.

Velkou nevýhodou trolejbusů je jejich závislost na trakčním vedení, a tím menší volnost pohybu po dopravní cestě v porovnání s dopravou autobusovou. Také investiční náklady jsou vyšší než u autobusového systému (vyšší cena vozidel, náklady na trakční vedení atd.). Další nevýhodou je jízdní rychlost většiny trolejbusů (v širé trati, přes výhybky). Konstrukční rychlost trolejbusů se pohybuje okolo 65 km/h, což je o 5 km/h méně než mají porovnávané městské autobusy. Tuto nevýhodu kompenzuje fakt,

že rychlost ve městech je omezena na 50 km/h. Konkrétně v Pardubicích, kde by se dalo jet vyšší rychlostí než 50 km/h, je pouze meziměstský úsek do Lázní Bohdaneč. Rychlost průjezdu přes výhybky je závislá na jejich konstrukčních vlastnostech a pohybuje se od 10 do 40 km/h.

Obecně z výše popsaných výhod a nevýhod vyplývá, že trolejbusová doprava se dobře hodí do hustého provozu v centru města, kde vznikají časté kongesce. Nedochází zde k žádnému běhu motoru naprázdno, v době stání na zastávkách a křižovatkách, a hluk motoru je zde také nulový. Další výhodou vyplývá i ze způsobu jízdy v centru města. Časté brzdění z důvodů velké hustoty zastávek, křižovatek a dopravního provozu, umožňuje rekuperaci brzděné energie. Ta se vrací zpět do sítě v podobě energie a je využita jinými vozidly, např. při rozjezdu vozidel, kdy je potřeba velké množství energie. V centru města se také dobře eliminuje nevýhoda nízké rychlosti přes výhybky, a to díky snižování rychlostí při průjezdu křižovatkami.

1.4.4 Trolejbusové linky

Jak jsem již uvedla v úvodu této kapitoly, trolejbusová doprava v Pardubicích je provozována na 10 linkách. Jak ukazuje tabulka 2, každoročně se délka provozovaných linek zvyšuje, ale počet nasazovaných vozidel na linkách naopak klesá. To má za následek delší interval mezi jednotlivými spoji, který je na některých linkách až 30 minut. Podrobné údaje o všech trolejbusových linkách (délka spoje, počet zastávek, vozidel a řidičů na lince) uvádím v tabulce 3.

Tabulka 3: Přehled trolejbusových linek

Č.	Trasa	Délka spoje [m]	Počet zastávek	Doba obratu (tam+zpět) [min]	Počet vozidel na lince	Počet řidičů	Interval [min]
1	Jesničánky, točna - Slovany, točna	5 689	15	20 + 20 = 40	6	10	10 / 15 / 30
2	Pardubičky, točna – Polabiny, točna	6 869	16	24 + 24 = 48	4	8	15 / 15 / 30
3	Hlavní nádraží – Lázně Bohdaneč, točna	10 997	19	29 + 28 = 57	7	10	10 / 30 / 30
4	Polabiny, točna – Třída Míru - Polabiny, točna	5 070	12	17 (polookružní)	1	2	30
5	Dubina sever – Dukla točna	6 289	17	24 + 23 = 47	6	11	10 / 15 / 30
	Židov točna – Dukla točna	5 130					
7	UMA točna – Dukla vozovna	10 306	20	27 + 29 = 56	3	5	cca 30
	Semtín hlavní brána – Dukla vozovna	8 377					
	Globus – Dukla vozovna	6 355					

Č.	Trasa	Délka spoje [m]	Počet zastávek	Doba obratu (tam+zpět) [min]	Počet vozidel na lince	Počet řidičů	Interval [min]
11	UMA točna – Dubina sever	11 525	22	31 + 32 = 63	4	7	cca 20 / 30 / 30
	Globus - Dubina sever	7 689					
	Polabiny točna – Dubina sever	6 393					
13	Dubina sever – Polabiny Sluneční	7 136	14	25 + 24 = 49	7	12	10 / 15 / 30
27	Pardubičky točna – Dukla náměstí	5 178	14	39 (polookružní)	1	2	60
33	Hlavní nádraží – UMA točna	7 756	16	20 + 21 = 41	2	2	30

Zdroj: DPmP, a.s.

První linka MHD v Pardubicích, linka č.1, byla z původně autobusové linky přestavěna na trolejbusovou. Trolejbusová trať byla otevřena v roce 1953 ve shodné trase Jesničanky – Na Spravedlnosti – (staré) nádraží – Palackého – Stalinova třída (dnes třída Míru) – divadlo – Kostelíček – nemocnice (bývalá točna před železničním přejezdem). V dalších letech proběhly na trase drobné změny. Největší změna nastala v roce 1959, kdy bylo změněno téměř celé linkové vedení MHD. Od té doby vede trolejbusová linka č.1 z Jesničánek na Slovany přes třídu Míru a svou novou konečnou má na Slovanech. Stejný osud měla i linka č.2. Tato linka vznikla v roce 1954 a pouze částečně nahradila stejně pojmenovanou autobusovou linku. Linka od svého vzniku prošla také zajímavým vývojem. Na čas byl její provoz i zastaven a uvažovalo se o jejím zrušení. Velkou a zásadní změnou bylo v roce 1996 prodloužení trasy od hlavního nádraží přes starý labský most do Polabin na zastávku Polabiny, konečná (dnes Polabiny, točna). Dnes je tato linka diskutována ohledně prodloužení tratě do Černé za Bory, kde vznikla velká průmyslová zóna.

Úplně první trolejbusová linka v Pardubicích, která spojuje Pardubice se sousedním městem Lázně Bohdaneč, byla linka č.3. Původně její trasa byla (staré) nádraží – Stalinova – Švermova (dnes Sladkovského) – jatka – sv. Josef – Trnová – Semtín – UMA – Bohdaneč. Je to nejdelší trolejbusová trať v Pardubicích, která má meziměstský charakter a je částečně financována městem krajem.

Další poměrně mladou linkou je linka č.4. Vznik této linky nastal až v roce 1990, kdy byly opuštěné (původně objížděkové) trolejbusové tratě v Polabinách opatřeny napájecími kabely a novou měnírnou. Díky tomu mohlo dojít k očekávanému rozvoji trolejbusové dopravy. Trolejbusová linka č.4 nahradila původní autobusovou linku do Svítkova jen částečně, a to v úseku nádraží – střed města – Polabiny, konečná. Později v roce 2006 byla změněna délka této linky a dnes jezdí ve zkrácené podobě s polookružním zakončením v centru v trase Polabiny, točna – Zimní Stadion – Sukova – třída Míru – nám. TGM – Zimní stadion – Polabiny, točna.

Linka č.5 mohla vzniknout díky rozšíření vozového parku v roce 1956 a jezdila od vozovny na Slovany. V roce 2002 byla tato linka prodloužena ze Židova po nově postavené trati na zastávku Dubina, sever.

Linka č.7 v trase Dukla vozovna – třída Míru – jatka – sv. Josef – Trnová – Semtín – UMA vznikla v roce 1960, kdy linka č.3 přenesla své zakončení od vozovny k novému nádraží. V roce 2002 byla zatrolejována Sladkovského ulice a od roku 2003 je linka vedena v trase Dukla, vozovna – Dukla, náměstí – Zborovské náměstí – Masarykovo nám. – Globus – Semtín, hl. brána (dříve Semtín I) – UMA.

Provoz linky č.11 byl zahájen v roce 1964. Linka vedla od nádraží v souběhu s linkou č.3. Nová historie linky č.11 se začala psát také roku 1990, kdy po vybudování nové měnirny v Polabinách a po doplnění nutných trolejových odbočení v centru, začal trolejbusový provoz v trase Polabiny, konečná – Zimní stadion – třída Míru (jen zpět) – Sladkovského (jen tam) – U Kostelíčka – Pardubičky. Od roku 2003 je trasa linky č.11 výrazně změněna. Ve špičce pracovních dnů jezdí v trase Dubina, sever – Na Drážce – nám. Republiky – Polabiny, točna – Globus – UMA. Až na zastávku UMA jedou spoje i při večerním střídání směn v Synthesii. V sedle a o víkendech končí tato linka na zastávce Globus.

Po plánované výstavbě trati na Dubinu, kterou se podařilo dokončit v roce 2002, dojel první zkušební trolejbus na konečnou zastávku Dubina, sever. Téhož roku byly trolejbusy zkušebně nasazeny na autobusovou linku č.13 na několik vybraných kurzů. Od září roku 2002 potom byla linka č.13 změněna na plně trolejbusovou. Dnes jezdí v trase Dubina, sever – Na Drážce – nám. Republiky – Masarykovo nám. – Hlavní nádraží, Hypernova – Polabiny, Sluneční.

Polookružní linka č.27 je vedena v trase Pardubičky – třída Míru – Dukla – Zborovské náměstí – třída Míru – Pardubičky od 1. 4. 2006. V pracovních dnech od 7 do 15 hodin je nasazen jeden trolejbus s intervalem 60 minut.

Od roku 1999 vznikla nová trolejbusová linka č.33, která měla sloužit jako posila pro linku č.3 v úseku nádraží – Masarykovo náměstí – Polabiny, Hradecká – Globus. Tato linka jezdila beze změny až do prázdnin následujícího roku. K 1. 7. 2000 byl její provoz zrušen. Z důvodů nedostatečné přepravní kapacity linky č.3, která má v současné době interval okolo 30 minut, byl provoz linky č.33 znovu 1. 11. 2006 obnoven. Nově byla linka zavedena v části trasy linky č.3 Hlavní nádraží – UMA. V pracovních dnech jsou nasazovány na tuto linku dva trolejbusy v časovém období od 8 do 15 hodin.

Vedení všech linek bylo občas narušeno dočasnými odklony a výlukami z důvodů rekonstrukcí trakčního vedení nebo oprav pozemních komunikací, které jsou součástí běžného provozu. Historický vývoj trolejbusových tratí v Pardubicích je zobrazen v příloze 3. V příloze 4 je pak stav současného vedení, včetně zobrazení výhybek [2, 11].

1.4.5 Měničrny

Trolejbusy v Pardubicích jsou napájeny stejnosměrným proudem o napětí 600V. Základem takového napájení je elektrická stanice nazývaná měničrna, kde se střídavý proud vysokého napětí, v Pardubicích se jedná konkrétně o napětí 6 kV (měničrna M2) nebo 35 kV (ostatní měničrny), transformuje a usměřňuje do požadované podoby a pak se prostřednictvím sítě napájecích kabelů přivádí do trolejového vedení, které se v Pardubicích skládá z 20 oddělených úseků. Podrobný plán napájecího systému uvádím v příloze 5. Současná trolejbusová síť má celkovou délku přes 30 km dvoustopých tratí a je napájena z pěti měničren. Ty jsou opatřeny výhradně křemíkovými usměřňovači, které mohou teoreticky dodávat až 19 500 A. Rozvinutá délka jednožilových napájecích kabelů o průřezu 500 mm² činí celkem 93 km a počet napájecích bodů je 27. Všechny pardubické měničrny byly při rekonstrukcích vybaveny zařízeními z ČKD Praha. Výjimkou je pouze poslední rekonstrukce v měničrně „Semtín“, kam pronikla i technologie Siemens a ADtranz.

Měničrna MR 2 – „Semtín“ zahájila svůj provoz v roce 1952. Měla sloužit jako výpomoc při špičkách na lince č.3. Prodloužením této linky musela měničrna začít pracovat v celodenním režimu. Původně dvě jednotky o výkonu 500 A musely být posíleny v roce 1962 o další stroj s výkonem 1600 A. Na přelomu let 60 a 70 byly nakonec tyto stroje nahrazeny křemíkovými usměřňovači o výkonu 1500 A. Dnes má tato měničrna výkon 2x1500 A. Pro současný běžný provoz postačí pouze jeden stroj a druhý je v záloze. Měničrna má dva vývody a je vybavena třemi rychlovypínači, jeden ve směru do Lázní Bohdaneč, druhý ve směru do centra a třetí je záložní.

Měničrna MR 3 – „Jan“, jejíž provoz byl zahájen v roce 1958 a na výkonu se podílely tři jednotky o výkonech 1200 A. Původně tři napájecí vývody byly rozšířeny na čtyři. V období 60. let postihla měničrnu řada nehod (požár, přepětí na síti). V tomto období byly postupně vyměněny i všechny tři rtuťové usměřňovače za křemíkové (3 x 1500 A). V roce 1997 byla provedena úplná rekonstrukce měničrny „Jan“. Nová měničrna MR 3 – „Jan“ má jen dvě jednotky (2 x 2250 A) se suchými transformátory (namísto olejových), plynové primární vypínače (namísto expansních) a napáječe jsou řízeny mikroprocesory (namísto ASV ovládaných pneumaticky). Měničrna má šest napájecích vývodů. Posledním významným mezníkem v historii měničrny MR3 – „Jan“ bylo její připojení na dálkové ovládání v roce 2001.

Měničrna MR 4 – „Dražka“ jejíž výstavba měla proběhnout v roce 1967, z důvodu špatného napájení v oblasti Chrudimky, avšak byla vystavěna až v roce 2000. Stanice je od počátku ovládána dálkově, má celkem 5 napájecích vývodů a výkon 1x1500 A. Dva jsou určeny pro linku č.1 (Na Okrouhlíku, Slovany), jeden zabezpečuje provoz v Sakařově ulici a dva vedou k napájecím stožárům v ulicích Na Drážce a Blahoutova.

Provoz měnírny MR 5 – „Polabiny“ byl zahájen v roce 1990, a to včetně dvanácti nových napájecích bodů a přes 50 km dlouhé kabelové sítě. To byl krok pro rozšíření trolejbusové dopravy do Polabin. Dvěma velkým transformátorům s nuceným oběhem oleje náleží dva páry usměrňovačů schopných dodávat celkem 2 x 3000 A stejnosměrného proudu. Měnírna má 6 napájecích vývodů a jsou odtud dálkově ovládány všechny ostatní měnírny.

Měnírna MR 7 – „Vozovna“, jejíž provoz byl zahájen v roce 1984, měla zkušebně namontované tyristorové napáječe, které výborně chránily trolejové vedení před účinky zkratů. Od roku 1985 pracuje MR 7 – „Vozovna“ už jen jako klasická křemíková měnírna s výkonem 1x1500 A. V roce 2000 byla i ona napojena na síť dálkového ovládání.

1.4.6 Trolejbusový vozový park

V Pardubicích jsou v provozu tři typy trolejbusů (Škoda 24Tr, Škoda 21Tr a Škoda 14Tr) o celkovém počtu 55 (tabulka 4). Nízkopodlažní jsou vozidla Škoda 24Tr (vozidla s evidenčním číslem 317-322) a vozidla Škoda 21Tr (vozidla s evidenčním číslem 385-399), celkem 21 kusů. Průměrné stáří vozidel je 8,9 let.

Tabulka 4: Trolejbusový vozový park

Rok	Typ	Evidenční číslo vozu	Počet	Pořizovací cena za kus
1990	14 TR 10	340, 341, 342, 343, 345, 346, 347, 348	8	928 178 Kč
1992	14 TR 10	305, 306, 356	3	1 151 521 Kč
1994	14 TR 13	349, 351, 357, 362	4	2 001 998 Kč
1995	14 TR 17/6 M	365, 366, 367, 368, 370	5	2 814 745 Kč
1996	14 TR 17/6 M	371, 372, 373, 374	4	3 419 153 Kč
1997	14 TR 17/6 M	375, 376	2	3 850 000 Kč
1999	14 TR 17/6 M	377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384	8	4 775 000 Kč
2001	21Tr	385, 386, 387	3	7 700 000 Kč
2002	21Tr	388, 389, 390, 391	4	7 700 000 Kč
2003	21Tr	392, 393, 394, 395	4	8 300 000 Kč
2004	21TR	396, 397, 398, 399	4	8 300 000 Kč
2006	24 Tr	317, 318, 319	3	1 987 125 ¹ Kč
2007	24 TR	320, 321, 322	3	1 978 584 ² Kč

Zdroj: DPmP, a.s.

^{1, 2} Celková cena vozidla byla 9 189 000 Kč. Na financování se podílela ze 75 % EU (zdroj Strukturálních fondů) a Statutární město Pardubice částkou 2 mil. Kč. Dopravní podnik zaplatil částku uvedenou v tabulce.

1.5 Financování a podpora MHD

Veřejná hromadná doprava se v žádné vyspělé zemi v současné době neobejde bez veřejné podpory a ani DPmP, a.s. není výjimkou. Veřejné finance umožňují existenci veřejné dopravy jako funkční sítě. Tyto finance musí být využity efektivně a lze je poskytovat pouze dopravci, který je schopen poskytovat služby ve stanovené kvalitě a tyto služby garantovat.

Dotace podnikům MHD mohou být poskytovány dvojím způsobem:

- a) jako dotace na vyrovnání ztráty vzniklé za dané účetní období, nebo
- b) formou cenového vyrovnání, kdy je dotace poskytována na základě výkonů tak, aby pokryla zbytek nákladů, které vznikly v souladu s poskytováním výkonů ve veřejném zájmu a které nejsou uhrazeny uživateli MHD.

I když se jedná o formu dotace, můžu říci, že druhý způsob je výhodný, neboť nutí podniky ke zvyšování efektivity hospodaření. DPmP, a.s. čerpá dotace na svůj provoz hned z několika zdrojů. Konkrétně jsou to finanční prostředky z rozpočtu města, ze státního rozpočtu a Strukturálních fondů EU. Do roku 2006 byla podpora poskytována pouze z rozpočtu města a státního rozpočtu. Teprve až v roce 2006 a 2007 byly poprvé přiznány dotace od EU. Celkem bylo získáno za tyto dva roky přibližně 60 mil. Kč na nákup nových trolejbusů a odbavovacího systému.

Tabulka 5: Zdroje financování DPmP, a.s. v roce 2007

Zdroje financování	Částka [tis. Kč]	Podíl [%]
Daňové odpisy	53 593	53
Dotace z rozpočtu města – vozidla	2 000	2
Dotace ze státního rozpočtu	6 400	6,5
Dotace ze Strukturálních fondů EÚ – trolejbusy	20 700	38,5
Dotace ze Strukturálních fondů EÚ na odbavovací systém	17 962	
Celkem	100 655	100

Zdroj: DPmP, a.s.

Jak ukazuje tabulka 5, největší podíl na financování tvoří daňové odpisy. Odpisy z investičního majetku tvoří v mnoha případech významnou nákladovou položku. Tato položka ve skutečnosti není výdajem a zůstává tudíž firmě k dispozici, přičemž může být použita na různé účely (obnovu investičního majetku, krytí přírůstků pohledávek, splátky investičního úvěru aj.). Vliv odpisů se projevuje v tom, že snižují hrubý zisk (přesněji základnu pro výpočet daně z příjmu), a tím snižují i výši daně z příjmu odváděné státu. Výše odpisů bude následkem dotací od EU (na nákup nových vozidel nebo výstavby nového trakčního vedení) klesat a to proto, že DPmP, a.s. může do odpisů započítat pouze svoje vlastní výdaje do investice.

Dotace ze Strukturálních fondů EU

Evropská unie má snahu podporovat takové druhy dopravy, které přispívají k trvale udržitelnému rozvoji, a takovou dopravou je i provoz trolejbusové dopravy v Pardubicích. Komise evropských společenství vydala v roce 2001 dokument „Evropská dopravní politika pro rok 2010 – čas rozhodnout“, kde je uvedeno, proč a jakým způsobem má být veřejná hromadná doprava podporována. Jedná se o podporu „čistých“ vozidel a rozvoj vysoce kvalitní veřejné městské hromadné dopravy, kterou trolejbusová doprava beze sporu je. V minulých letech dostal dopravní podnik dotaci na výstavbu nových trolejbusových tratí i na obnovu vozového parku. Dotace od EU se pohybují až do výše 75 % z celkových nákladů na jednotlivé investice.

2 Analýza současného stavu

2.1 Měření a analýza poptávky MHD v Pardubicích

V městské hromadné dopravě je největší snaha o to, aby dopravce zjistil skutečnou potřebu přeprav osob a vyřešil co nejlépe přání zákazníka v souladu se svými možnostmi. Jedná se o podrobný diagram přepravních vztahů, někdy také označován jako O-D matice. Přepravní vztahy lze zjistit podrobnými průzkumy. Podle konkrétní situace a druhu dopravy je nutno vypracovat plán průzkumu hromadné osobní dopravy a formy dotazování.

Metody využívané v oblasti MHD jsou např. metoda sčítací, anketní, automatické metody nebo metody matematické. Jedná se o průzkum převážně intenzity přepravních proudů, počtu přepravených osob, směřování cest a cestovní rychlosti. Ne ale každá metoda podá komplexní informaci.

V Pardubicích probíhá průběžné sčítání obsazenosti vozidel na jednotlivých linkách v určených zastávkách. Zaznamenávají se údaje o přesném příjezdu a počtu osob ve vozidle. Další informace o přepravních proudech je v současné době možné získat z elektronického odbavovacího systému, který zaznamenává nástupní a výstupní zastávku.

2.1.1 Počet přepravených osob

Hodnoty uváděné DPmP, a.s. o počtu přepravených osob trolejbusy jsou do jisté míry přibližné. Tyto hodnoty jsou brány podle prodaných jednorázových a předplatných jízdenek.

Od roku 2006, kdy byl v Pardubicích zaveden elektronický odbavovací systém, je možné přesněji určit poměr přepravených osob trolejbusy a autobusy. Z elektronického odbavovacího systému lze také určit jejich směřování a intenzitu cestujících v jednotlivých hodinách. Z tabulky 6 je patné, že počet přepravených osob má za poslední roky klesající tendenci a to i přesto, že délka provozních linek MHD se zvýšila.

Tabulka 6: Počet přepravených cestujících v letech 2004 – 2007 (v tis. osob)

	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007
Autobusy	18 188	17 913	19 213	16 802
Trolejbusy	13 255	12 914	11 362	11 938
Celkem	31 443	30 827	30 575	28 740

Zdroj: DPmP, a.s.

2.1.2 Přepravní proudy a trasování linek

Pro správné trasování linek MHD je třeba dobře znát zdroje a cíle cestujících, tzv. O-D matici. V padesátých letech provedl dopravní podnik podrobné šetření poptávky. Šel do takové hloubky, že podrobnými průzkumy zjistil, kolik kde pracuje, bydlí nebo studuje obyvatel, jaká je jejich poptávka po veřejné dopravě a podle těchto výsledků plánoval trasování jednotlivých linek. Takto podrobné šetření od té doby provedeno nebylo.

Dnes při rozhodování o existenci nebo neexistenci trolejbusové linky je nutné vycházet nejen z dobré znalosti současné situace ve městě, ale je nutné brát zřetel i na očekávané změny v dalších letech. Především se jedná o plánovanou výstavbu nových obytných a průmyslových zón, nákupních center atd. Tyto stavby mají za následek změnu polohy i velikosti zdrojů a cílů přepravních proudů, a tím i možného trasování linek. V posledních letech došlo v Pardubicích k velkým změnám, jak v oblasti průmyslové výroby, tak i v oblasti rozvoje velkých obchodních center. Vhodné trasování trolejbusových linek vede ke zvýšení jejich využívání, a tím i ke snižování nákladů na vozový kilometr.

Průmyslová centra

Pardubice, jako i ostatní města s velkou koncentrací průmyslu, prošly za posledních 20 let velkou změnou. V největších podnicích, jakými v minulosti byly např. Syntesia, Explosia, Paramo atd., zůstala jen malá část zaměstnanců a naopak v oblasti Černá za Bory a Staré Čívce vyrostly nové průmyslové zóny. To vedlo i k přesunu proudu cestujících. Dříve velice využívaná linka č.3 ve směru do Lázní Bohdaneč je dnes vytížená především k univerzitě a za ní vystavěné obchodní zóně. To ale jen z části pokryje ztráty způsobené omezením provozu velkých podniků v oblasti Semtína. V průmyslové zóně Černá za Bory, kde se nachází dnes největší podnik Foxconn CZ s.r.o, si tento podnik částečně dopravu zajišťuje sám. Tato oblast je obsluhována pouze autobusovou dopravou, a to linkami č. 12 a 28. O zavedení trolejbusové dopravy do této oblasti se už několik let uvažuje. Reálné je prodloužení stávající linky č.2, která končí cca 500 metrů před touto zónou. Další průmyslová zóna se nachází v západní části města (Staré Čívce a Popkovice), kterou obsluhují opět jen autobusy, autobusy č. 14, 23 a 25. Oblast leží asi 4 km od centra města a je zde plánované rozšíření průmyslové zóny o dalších 5 ha pro lehkou průmyslovou výrobu. O úplně nové průmyslové a obchodní zóně se uvažuje v oblasti Starohřensko (východní část města nedaleko stávající zóny Černá za Bory). Zde by mělo být postaveno i obchodní centrum, které v této části města chybí. Z hlediska zavedení trolejbusové dopravy do této oblasti, by bylo možné provést prodloužení trolejbusové linky č.1. Přehled největších zaměstnavatelů v Pardubicích je uveden v tabulce 7.

Tabulka 7: Hlavní zaměstnavatelé ve městě Pardubice (údaje k 31. 12. 2006)

Pořadí	Společnost	Počet zaměstnanců	Hlavní činnost
1.	Foxconn CZ s.r.o.	2 763	Elektrotechnika
2.	Syntesia, a.s.	2 172	
3.	Nemocnice Pardubice	1 779	Zdravotnické zařízení
4.	KIEKERT-CS,s.r.o.	1 433	Výroba autozámků
5.	XAWAX personální agentura, s.r.o.	1 143	
6.	Univerzita Pardubice	1 075	Školské zařízení
7.	Česká pošta. (Czech Mail)	1 049	Spoje
8.	Panasonic Automotive Systems Czech, s. r. o.	894	Elektrotechnika
9.	Paramo, a.s.	603	Výroba a prodej paliv a maziv
10.	Explosia a.s.	569	Výroba a výzkum v oboru průmyslových trhavin, střeliv a munice
11.	Globus ČR	477	Obchod
12.	Dopravní podnik města Pardubice	440	Public transport
13.	Statutární město Pardubice	440	Veřejná správa
14.	XAWAX electronics s.r.o.	424	
15.	International Power Opatovice, a.s.	419	Výroba el.energie, dálkové vytápění

Zdroj: [12]

Obchodní centra

V posledních letech došlo k velikému rozkvětu obchodních zón na okrajových částech Pardubic. Jedná se hlavně o severozápadní část města, kde se nacházejí hypermarkety a supermarkety Globus, Hypernova, OBI, Interspar, Kaufland a další. Malé supermarkety ve středu města, kde je velká hustota linek, významný vliv na veřejnou dopravu nemají. Mapu se zakreslením umístění významných průmyslových a obchodních center uvádím v příloze 6.

Obytné zóny

V Pardubicích žije necelých 100 tis. obyvatel, přičemž největší koncentrace jich je převážně v centru města a na velkých sídlištích, např. Dubina, Polabiny. V příloze 6 uvádím mapu se zakreslením hustoty obyvatel v jednotlivých částech města.

2.2 Náklady trolejbusové dopravy

2.2.1 Rozdělení nákladů dopravního podniku

Dobrá znalost nákladů v dopravě je nevyhnutelná pro oceňování dopravního systému. Je důležitá pro efektivní využití dopravních zařízení a pro výstavbu a provoz dopravních zařízení. Celý nákladový systém v sektoru městské hromadné dopravy je tvořen z nákladů dopravců, uživatelů a nákladů infrastruktury. Dále je možno rozdělit tyto náklady z hlediska dopravního podniku na náklady přímé (pohonné hmoty, mzdy, pojištění, infrastruktura atd.) a náklady externí.

2.2.2 Analýza pořizovacích nákladů trakčního vedení trolejbusů

Trakční vedení je nedílnou součástí trolejbusové dopravy. Bez trolejového vedení by trolejbus nemohl plnit svoji funkci. Součástí trolejového vedení je kromě trolejí i kabelové vedení, sloupy a měnírny. Každá tato součást je složena z dalších prvků, jako jsou např. výhybky, transformátory apod. Pořizovací náklady těchto zařízení nejsou zanedbatelné. Pro základní představu o cenách uvádím níže ceny některých stavebních prvků.

Pořizovací náklady trakčního vedení (k 31. 3. 2008)

1 ocelový stožár	50 tis. Kč
1 betonový stožár	15 – 20 tis. Kč
Patka ke stožáru	15 – 20 tis. Kč
+ povrchová úprava stožárů	
Plastový výložník (podle délky, + ukotvení na sloupy, svorky)	17 – 18 tis. Kč
Zavěšení stopy v rovině	1 000 Kč
Zavěšení stopy v oblouku (podle délky, + obloukové svorky)	až 40 tis. Kč
Závěsná lana (ocelová)	50 Kč/m
1 napájecí bod	250 tis. Kč
(napájecí stožár s vybavením + odpojovač, bývá umístěn každých 300 metrů, úsekové dělení každých 300-500 metrů)	
Drát Cu 100 mm ²	400 Kč/kg
Kabelová rýha – mimo centrum	200 – 300 Kč/m
– v centru města	500 Kč/m
Výhybka elektromagnetická	250 tis. Kč
Výhybka mechanická	150 tis. Kč
Měnírna velká	30 mil. Kč
Měnírna malá	7 – 8 mil. Kč
+ domeček	1,5 mil. Kč
+ náklady na křížení, na výluky, revize	

Tyto ceny jsou přibližné a každým rokem rostou. Z výše uvedených údajů vyplývá, že stavba 1 kilometru trolejbusové tratě stojí přibližně 15 mil. Kč. Na cenu výstavby má vliv celá řada dalších faktorů (složitost výhybek, délka kabelových tratí a jejich umístění, měnírna atd.). Dnes při výstavbě tratí nastává nový trend postavit raději několik malých měníren, než provést výstavbu jedné velké a položit dlouhé kabelové vedení. Právě kabelové vedení je dosti finančně náročné, zejména v centru města, a výrazně prodražuje výstavbu nových tratí.

Příklady výstavby trakčního vedení v Pardubicích

Zde uvádím příklady výstavby posledních dvou trolejbusových tratí v Pardubicích. První příklad se týká prodloužení trati na Dubinu realizované v letech 2000 – 2002. Zde došlo k prodloužení trolejového vedení o více jak 2 km na sídliště Dubina. Bylo zapotřebí vybudovat novou měnírnu, točnu, prodloužit kabelovou síť a trakční vedení. Další úpravy se týkaly čtyř zastávek a silniční komunikace. Celá stavba přišla přibližně na 33 mil. Kč, z toho jenom kabelová síť stála 7,2 mil. Kč.

Druhý příklad je zatrolejování ulice Kap. Nálepky na lince č.7, též v roce 2002. Délka nového trolejového vedení je necelých 900 metrů. Tento úsek je možné napájet z vedlejších trakčních úseků, takže zde nebylo nutné budovat kabelovou napájecí síť, a tím se celkové náklady vyšplhaly jen na necelých 6 mil. Kč.

2.2.3 Náklady na údržbu a provoz trakčního vedení

Pro zajištění bezpečného bezporuchového provozu je nutno provádět prohlídky a opravy ve lhůtách stanovených normou ČSN 34 3372 – „Předpis pro údržbu venkovních trakčních vedení tramvajových a trolejbusových drah“. Údržba trakčního vedení se skládá z řady úkolů, které je třeba za určené časové období vykonat. Průběžně se vykonává kontrola celého vedení a provádějí se různé údržbové práce v přesně stanovených termínech nebo dle potřeby. Pravidelné preventivní prohlídky se dělí na běžné prohlídky a na kontroly částí venkovního trakčního vedení a ostatních zařízení. Součástí této kontroly je i odstranění zjištěných závad. Cyklus prohlídek a oprav nesmí obsahovat lhůty delší, než je v této normě uvedeno. Náklady na údržbu v sobě zahrnují nové součásti zařízení, které je třeba vyměnit, povrchové úpravy sloupů a další. Dále je nutné zahrnout náklady na provoz údržbových vozidel a mzdové náklady lidí, kteří údržbu vykonávají. V Pardubicích se o celou údržbu trakčního vedení stará 7 zaměstnanců. Všechny tyto náklady se projevují do celkových nákladů na provoz trolejbusové dopravy, a tím zvyšují náklady na ujetý vozový kilometr.

Náklady na údržbu se dají do jisté míry snížit, což se v Pardubicích podařilo například zavedením lehkých sběračů. Trolejový drát je třeba vyměnit podle normy ČSN 34 3372, když dojde k jeho opotřebení o 40 % z původního průřezu. Zavedením lehkých sběračů nedochází k tak velkému přitlaku sběrače na trolejový drát, což má za následek menší opotřebení a prodloužení jeho doby životnosti. Dalším snížením nákladů bylo zavedení dálkového řízení všech měníren. Ušetřily se tím hlavně mzdové náklady na obsluhu v měnárnách.

2.2.4 Pořizovací náklady trolejbusů

Obnova vozového parku je přirozenou součástí chodu dopravního podniku. Průměrné stáří trolejbusů se v Pardubicích pohybuje okolo 9 let. V letech 2006 a 2007 došlo k zakoupení šesti nových trolejbusů Škoda 24 Tr. Cena jednoho vozidla byla 9 189 000 Kč. Celková cena zakázky tak činila 55 134 000 Kč bez DPH. Finanční krytí bylo zajištěno z prostředků Evropské unie do výše 75 % celkových uznatelných nákladů, které byly čerpány ze Strukturálních fondů. Dále se na financování podílelo i Statutární město Pardubice, které přispělo částkou dva milióny korun. Zbylou částku si hradil DPmP, a.s. z vlastních zdrojů.

Modernizace vozidel

Kromě obvyklých oprav a údržby na vozidlech během normálního provozu, se DPmP, a.s. rozhodl o provedení modernizace některých starších vozidel. Jednalo se konkrétně o 8 vozidel typové řady Škoda 14 Tr (tabulka 4 – vozidla s rokem výroby 1990). Modernizace byla na základě výběrového řízení přidělena Plzeňským městským dopravním podnikům a.s. V letech 2005 a 2006 proběhlo 5 modernizací a v roce 2007 proběhla modernizace zbývajících 3 trolejbusů. Cena modernizace jednoho vozidla přišla 5 200 000 Kč a trvala přibližně 2 měsíce. Životnost vozidla se tak prodloužila o dalších 10 let. Problémem bylo získat finanční prostředky na financování modernizace trolejbusů. EU nepřispívá na modernizaci vozidel a tak si musel DPmP, a.s. modernizace vozidel hradit z vlastních zdrojů.

2.2.5 Provozní náklady trolejbusů

Do provozních nákladů jsou zahrnuty náklady za spotřebu trakční energie, přímý materiál, přímé mzdy, přímé odpisy dopravních prostředků a opravu a údržbu vozidel atd. Písemný přehled o jednotlivých položkách nákladů a jejich úhrnu na kalkulační jednici nazýváme kalkulaci nákladů (kalkulační jednicí je určitý výkon, např. 1 km). Přehled jednotlivých položek nákladů udává všeobecný kalkulační vzorec.

Kalkulační vzorec pro kalkulaci nákladů na 1 vozokm provozu trolejbusů kopíruje závazný postup uvedený vyhláškou MDS č. 50/1998 Sb. o prokazatelné ztrátě ve veřejné linkové osobní dopravě. Výjimku tvoří pouze záměna PHM za trakční energii a podíl přiměřeného zisku.

Tabulka 8: Kalkulace nákladů trolejbusové dopravy v letech 2004 – 2007 (Kč/vozokm)

	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007	Podíl pro rok 2007 [%]
Trakční energie	3,52	4,02	4,28	4,83	9,1
Přímý materiál	0,37	0,34	1,34	0,99	1,9
z toho - pneu	0,10	0,14	0,21	0,23	0,4
Přímé mzdy	7,98	8,23	10,24	10,58	20,0
Přímé odpisy	9,00	9,85	12,21	11,71	22,1
z toho - DP + technologie	6,38	7,04	11,96	11,48	21,7
- ostatní	2,62 ³	2,81 ⁴	0,25	0,23	0,4
Opravy a udržování	9,67	10,70	15,17	13,02	24,6
z toho - DP + technologie	7,68	8,48	9,38	9,96	18,8
- ostatní	1,99	2,22	5,79	3,06	5,8
Ostatní přímé náklady	6,94	6,59	7,24	7,31	13,8
z toho - ZSP	2,79	2,89	3,59	3,72	7,0
- obsluha měníren	0,72	0,66	1,54	1,25	2,4
Provozní režie	1,52	1,56	1,65	1,73	3,3
Správní režie	1,85	2,17	2,66	2,80	5,3
Náklady celkem	40,85	43,46	54,79	52,97	100,0

Zdroj: DPmP, a.s.

Jak ukazuje tabulka 8, náklady na jednotlivé položky každoročně rostou. Největší podíl z úplných vlastních nákladů trolejbusové dopravy za rok 2007 připadá na opravy a údržbu. Je to způsobeno stářím vozového parku a údržbou trakčního vedení. Další významnou položkou jsou přímé odpisy vozidel a trakčního vedení.

Tabulka 9 ukazuje celkové náklady na provoz trolejbusové dopravy. Patří sem náklady variabilní i fixní, které byly použity na provoz, opravy a údržbu trolejbusové dopravy za poslední čtyři roky.

^{3, 4} Do roku 2006 byly do přímých odpisů zahrnovány odpisy napájecího systému zahrnovány do položky ostatní. Od roku 2006 jsou tyto odpisy zahrnuty v položce technologie.

Tabulka 9: Celkové náklady na provoz trolejbusové dopravy (tis. Kč)

	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007
Trakční energie	9 181,1	9 663,4	8 748,4	11 218,6
Přímý materiál	952,2	815,5	2 737,0	2 316,1
- z toho – pneu	260,2	326,3	427,9	539,6
Přímé mzdy	20 813,1	19 796,6	20 934,7	24 566,3
Přímé odpisy	23 480,3	23 693,0	24 967,0	27 190,9
z toho - dopravní prostředky	16 657,9	16 923,9	24 454,0	26 657,4
- napájecí systémy	6 822,4	6 769,1	513,0	533,5
Opravy a udržování	25 207,7	25 735,7	31 006,2	30 242,8
z toho – DP	20 024,1	20 393,0	19 166,2	23 124,4
- napájecí systémy	5 183,6	5 342,7	11 840,0	7 118,4
Ostatní přímé náklady	18 106,3	15 852,4	14 803,2	16 978,6
z toho – ZSP	7 280,5	6 939,9	7 349,9	8 648,0
- obsluha měníren	1 869,9	1 593,4	3 144,3	2 911,0
Provozní režie	3 973,6	3 739,2	3 383,0	4 025,1
Správní režie	4 815,1	5 208,2	5 073,8	6 503,4
Náklady celkem	106 529,4	104 504,0	111 653,3	123 041,8

Zdroj: DPmP, a.s.

2.3 Výnosy trolejbusové dopravy

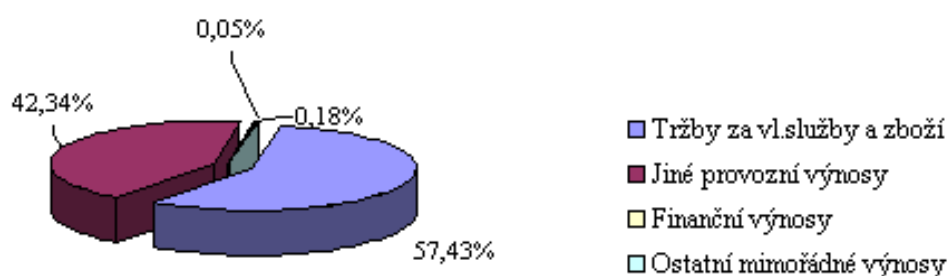
Celkové výnosy dopravního podniku jsou tvořeny jak provozními výnosy, tak i neprovozními (finančními) výnosy. Můžeme sem zahrnout tržby za vlastní služby a zboží, jiné provozní výnosy, finanční výnosy a ostatní mimořádné výnosy. Přehled celkových výnosů ukazuje tabulka 10. Provozní výnosy jsou získané z činnosti, pro kterou byl podnik založen. V případě DPmP, a.s. se jedná hlavně o výnosy z prodeje jízdenek. Nemusí se jednat jen o papírové jízdenky, ale i předplacené časové jízdné a elektronickou peněženku.

Dalším zdroje výnosů je pro DPmP, a.s. podnikání i v jiných oblastech, než jenom provozování MHD. Jedná se např. o provozování čerpací stanice, provoz autoškoly, zájezdovou dopravu atd. Pro celkový hospodářský výsledek podniku jsou tyto výnosy důležité, neboť tvoří přes 42 %, ale pro posuzování perspektiv trolejbusové dopravy budou uvažovat pouze výnosy týkající se provozu MHD. Procentuální podíl jednotlivých druhů výnosů je zobrazen na obrázku 1.

Tabulka 10: Výnosy DPmP, a.s. (tis. Kč)

	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007
Tržby	41 128,7	43 500,2	41 689,9	47 431,5
Dotace	63 261,0	58 129,1	49 383,2	52 196,9
Ostatní výnosy	684,4	1 463,0	3 141,5	3 147,8
Výnosy celkem	105 074,1	103 092,3	94 214,6	102 776,2

Zdroj: DPmP, a.s.



Obrázek 1: Podíl jednotlivých druhů výnosů na celkových výnosech v roce 2007

Zdroj: DPmP, a.s.

2.4 Hospodářský výsledek

Na základě všech dosud zjištěných položek je možné sestavit odpovídající kalkulační vzorec. Pomocí kalkulačního vzorce lze dobře zjistit hospodářský výsledek DPmP, a.s, který je v dnešní době rozhodujícím ukazatelem při hodnocení správného chodu podniku. Hospodářský výsledek představuje rozdíl mezi výnosy a náklady. Může být kladný nebo záporný a to podle toho, zda jsou výnosy větší než náklady nebo naopak.

Tabulka 11: Hospodářský výsledek trolejbusové dopravy v letech 2004 – 2007 (tis. Kč)

	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007
Celkové náklady	- 106 529,4	- 104 504,0	- 112 008,2	- 123 041,8
Celkové výnosy	105 074,1	103 092,3	94 214,6	102 776,2
Hospodářský výsledek	-1 455,3	-1 411,7	-17 793,6	-20 265,6

zdroj: DPmP, a.s.

Z tabulky 11 je patrné, že hospodářský výsledek trolejbusové dopravy se v posledních letech dostal do záporných. Výsledky mohou být trochu zkreslené, protože přesná hodnota výnosů z provozu trolejbusové dopravy není známa a je počítána z celkových výnosů a poměru ujetých vozových kilometrů. Tento jev je patrný zejména v roce 2006, kdy byla trolejbusová doprava omezena vlivem výluk. Byl omezen provoz přes Wonkův most a v oblasti Na Okrouhlíku, kde trolejbusová doprava byla nahrazena dopravou autobusovou. Ale i přes to jsou nespornými ukazateli zvyšující se náklady na provoz trolejbusové dopravy.

2.5 Externí náklady

Externí náklady jsou jiné náklady spojené s dopravními a přepravními procesy, které ale nejsou přímo hrazeny přímými účastníky dopravního a přepravního procesu, tj. těmi, kteří je vyvolávají. Při sledování externích nákladů musíme rozlišovat peněžní a technologické externality. Formální rozdíl je v tom, že k technologickým externalitám dochází ve výrobě (v dopravním provozu) nebo ve spotřebě (v přepravním procesu). K peněžním externalitám dochází, jestliže účinky (např. na přepravním trhu) jsou aktivně a nezávisle absorbovány tržním mechanismem, tj. „přelévají se“ na ostatní trhy prostřednictvím mechanismu relativních cen (např. při výstavbě silničního obchvatu města). Rozlišování mezi peněžními a technologickými externalitami je proto velmi důležité při schvalování investic do veřejného dopravního systému, kde se musí pečlivě zvážit nejen dopad nákladů a prospěchů z provozování dopravy, ale i celková úroveň obojího.

Důležitým krokem externích nákladů je jejich internalizace. Problematika internalizace externích nákladů dopravy slouží k realizaci zásady, podle které by měl hradit vyvolané externí náklady ten, kdo je vyvolal. Vychází se z úvahy, že uživatelé dopravy (dopravní podniky, jednotlivci) budou čelit správným cenám a souhrn jejich chování potom povede k účinnému rozdělování zdrojů z hlediska celého hospodářství nebo společnosti.

Za obecně použitelné nástroje internalizace externích nákladů v dopravě lze v zásadě považovat např.: daně, dotace, poplatky související s používáním infrastruktury a zařízení, regulační opatření (ekologická, cenová, technologická, technická, legislativní) a politické cíle.

Ekonomické postihy představují na ceně založený způsob realizace principu „platí kdo znečišťuje.“ Naopak dotace jsou často používány jako „druhé nejlepší“ řešení ve smyslu, že jsou vypláceny srovnatelně méně znečišťujícímu druhu dopravy v případě, kdy by zdanění externích nákladů více znečišťujícího druhu dopravy nebylo (zatím) proveditelné. Jedním takovým příkladem je dotování železniční dopravy namísto zdanění silniční dopravy. Dalším dobrým příkladem je např. ekologická daň nebo dotace na výstavbu trolejbusových tratí a na nákup nových trolejbusů.

K hlavním externím nákladům, kterým je věnována pozornost v souvislosti s průběhem dopravních a přepravních procesů, je vliv dopravy na životní prostředí a rostoucí kongesce zejména v silniční dopravě. Sledují se např.: hluk, exhalace, nehody, kongesce, vizuální obtěžování, vibrace a rozdělení komunity [3].

2.5.1 Hluk

Efekty z působení dopravního hluku nejsou příliš známy, protože souvisí i s růstem mechanizace a industrializace. Obtěžování hlukem dále závisí na frekvenci a intenzitě. Hlučnost vozidla se skládá ze dvou složek – hluk motoru a hluk vznikající valením pneumatik po vozovce tzv. „valivý hluk“. Rozhodujícím faktorem ovlivňující hlučnost motoru je celkový technický stav vozidla.

Velkou výhodou trolejbusu je nehluknost elektromotoru v době stání na zastávkách a na křižovatkách. I hluk elektromotoru při běžné jízdě je daleko nižší než u diesellových autobusů. Valivý hluk ovlivňuje zejména druh a kvalita povrchu vozovky. Maximální přípustná hladina hluku je 65 dB. V Pardubicích je tato hladina překročena téměř na všech komunikacích v centru města.

Snížení hluku z provozu motorových vozidel na těchto komunikacích je možné dořešením celého silničního systému města, čímž by se snížilo zatížení na některých komunikacích. Další možností snížení hluku je výměna povrchu některých komunikací.

2.5.2 Místní znečištění

Místní znečištění vzniká únikem plynných emisí do ovzduší při spalování pohonných hmot. Trolejbusová doprava má velkou výhodu v tom, že neprodukuje při svém provozu žádné místní emise. Podívám-li se na tento problém hlouběji, musím však zohlednit produkci škodlivin při výrobě elektrické energie, kterou trolejbusy spotřebují. Problém je rozdělit emise při výrobě elektřiny, které připadají na vrub výroby elektřiny a které připadají na výrobu tepla plus technologické procesy.

Emisní náročnost výroby elektřiny v ČR bohužel nesleduje ani resort životní prostředí, ani resort dopravy, ani resort průmyslu, ani Český statistický úřad a ani Energetický regulační úřad. Pro nedostatek přesnějších dat jsem vzala za základ emisní náročnost výroby elektřiny v uhelných elektrárnách ČEZ, a.s.

ČEZ, a.s. v roce 2005 vyrobil 60 016 GWh elektřiny, z toho 33 099 GWh v uhelných elektrárnách (55 %), 24 728 GWh v jaderných (41 %), 2 189 GWh ve vodních (4 %). V celé ČR je podíl uhelných elektráren daleko vyšší a na tzv. neemisní elektrárny připadá podíl asi jen 33,63608 %. Přibližnou měrnou emisní náročnost výroby elektřiny v celé ČR v roce 2005 ukazuje tabulka 12. Poslední dva sloupce tabulky se týkají trolejbusů v Pardubicích. Udávají, kolik škodlivin vyprodukovaly trolejbusy svým provozem v roce 2007.

Tabulka 12: Měrné emise výroby elektřiny v uhelných elektrárnách v r. 2005 a odhad měrných emisí vyprodukovaných trolejbusy v Pardubicích v r. 2007

Škodlivina	Emise ČEZ [t]	Emise elektřiny v uhelných elektrárnách ČEZ [t/GWh]	Měrné emise elektrické energie vyrobenou v ČR [t/ GWh]	Měrné emise elektrické energie vyrobenou v ČR [g/kWh]	Měrné emise vyprodukované trolejbusy v Pardubicích [t]	Měrné emise vyprodukované trolejbusy v Pardubicích [g/100 km]
CO ₂	33 321 440	1 006,7204	753,32979	753,32979	303,854139	148,6135811
SO ₂	58 532	1,7683918	1,3232892	1,3232892	5,303746	2,61052572
NO _x	60 476	1,8271247	1,3672391	1,3672391	5,51473	2,69722761
CO	3 712	0,1121484	0,0839208	0,0839208	0,33849	0,16555381
VOC	4 079	0,1232364	0,0922179	0,0922179	0,37196	0,18192383
Tuhé	2 928	0,0884619	0,0661961	0,0661961	0,267	0,1305884

Zdroj: ČEZ, a.s.

Hodnoty škodlivin vyprodukovaných trolejbusy jsou ale přesto několikanásobně nižší než hodnoty škodlivin vyprodukovaných autobusy. Snahou DPmP, a.s. je nákup nových moderních autobusů s ekologickým provozem.

V roce 2007 došlo k nákupu dalších čtyř autobusů splňujících emisní normu EURO III a dvou autobusů s emisní normou EURO IV. Přesto většina autobusů ve vozovém parku DPmP, a. s. splňuje pouze emisní limity EURO II nebo EURO III.

Tabulka 13: Porovnání vyprodukovaných emisí – autobus x trolejbus

	Autobus				Trolejbus
	Euro II	Euro III	Euro IV	Euro V	
CO (g/kWh)	4	2,1	1,5	1,5	0,08
NO _x (g/kWh)	7	5	3,5	2	1,37
PM (g/kWh)	0,25	0,1	0,02	0,02	0,07

2.6 Ekonomické porovnání autobusové a trolejbusové dopravy

2.6.1 Pořizovací náklady vozidel

Pořizovací náklady nízkopodlažního autobusu jsou asi 7 mil. Kč. Cena nízkopodlažního trolejbusu je 9,2 mil. Kč. To je o 2 miliony více než u autobusu. Části, ze kterých se trolejbus skládá (např. karoserie, vnitřní vybavení) jsou shodné a naopak u trolejbusu chybí mechanické vybavení (např. převodové ústrojí). To je vyrovnáno vyšší cenou elektromotoru a tak se dá říci, že hrubé ceny obou vozidel jsou přibližně stejné. Konečná vyšší cena trolejbusu je způsobena pouze režijními náklady výrobců na jejich výrobu.

2.6.2 Provozní náklady

Jak ukazuje tabulka 14, náklady na provoz trolejbusové dopravy v přepočtu na jeden vozový kilometr vycházejí poměrně dosti vysoké a jsou dokonce vyšší než u dopravy autobusové. Musí se však zohlednit charakteristika provozu této dopravy, kdy veškerá trolejbusová doprava je vedena centrem Pardubic, kromě jediné meziměstské linky č.3 do Lázní Bohdaneč. V centru města je doprava méně plynulá, zastávky jsou umístěny blíže za sebou, a to vše se odrazí do počtu celkových ujetých kilometrů. Autobusová doprava, obsluhující převážně okolní obce, najede během dne více kilometrů, a tím její celkový výsledek vychází lépe.

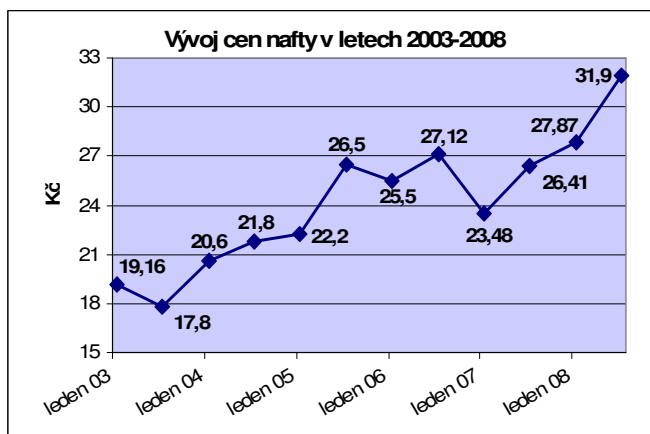
Tabulka 14: Porovnání nákladů trolejbusové a autobusové dopravy za rok 2007

Trolejbusy		Autobusy	
Položka	Kč/vozokm	Položka	Kč/vozokm
Trakční energie	4,83	PHM	8,86
Přímý materiál	0,99	Přímý materiál	1,09
Přímé mzdy	10,58	Přímé mzdy	9,41
Přímé odpisy	11,71	Přímé odpisy	5,77
Opravy a udržování	13,02	Opravy a udržování	7,87
Ostatní přímé náklady	7,31	Ostatní přímé náklady	5,99
Provozní režie	1,73	Provozní režie	1,74
Správní režie	2,80	Správní režie	2,81
Náklady celkem	52,97	Náklady celkem	43,54

Zdroj: DPmP, a.s.

Nejvyšší podíl nákladů na vozový kilometr u trolejbusové dopravy připadá na opravy a údržbu. V této položce jsou zahrnuty i náklady na vozidla, ale ty netvoří ani polovinu z této částky. Největší část je vynaložena na opravy a údržbu trakčního vedení. Hned na druhém místě jsou přímé odpisy následované mzdovými náklady.

V autobusové dopravě jsou největší náklady vydávány na mzdy a pohonné hmoty. V roce 2007 byly náklady na PHM 8,86 Kč/vozokm. To je dvakrát více než za trakční energii u dopravy trolejbusové. V roce 2008 došlo k prudkému nárůstu ceny nafty a v následujících letech se počítá s nárůstem dalším. Na obrázku 2 je zobrazen vývoj cen, za které DPmP, a.s. naftu v posledních pěti letech nakupoval.



Obrázek 2: Vývoj cen nafty v DPmP, a.s. v posledních 5 let

Zdroj: DPmP, a.s.

Důvodů neustále rostoucích cen nafty je mnoho, např. vysoká poptávka po ropě, klesající hodnota dolaru a v neposlední řadě také fakt, že zásoby ropy nejsou neomezené. Jak rychle zásoby klesají, se nedá přesně určit, protože dodnes není znám přesný stav zásob. Zásoby ropy se odhadují na méně než 70 let. Toto číslo se ale neustále mění v závislosti na moderních metodách geologického průzkumu, které objevují nová a nová naleziště. To ale nic nemění na faktu, že bude nutné v nejbližších desetiletích ropu nahrazovat jinými energetickými zdroji. Nahrazením může být právě elektrická energie a provoz trolejbusů. Na výrobě elektrické energie se zatím nejvíce podílí fosilní paliva (64,5 %) a dále jaderná energie (15,9 %). Také tyto zdroje ovšem nejsou nevyčerpatelné. Ale zatímco zásoby uhlí se odhadují na 300 let, zásoby jaderných paliv ve formě uranu a thoria se při neustále se zdokonalujícím vývoji udávají na tisíce let. Proto je snaha o rozvoj atomových elektráren, které jsou nejen perspektivnější k zásobám výrobních zdrojů, ale také i k životnímu prostředí. Další možností, jak vyrábět elektrickou energii, jsou i zdroje obnovitelné, které se podílejí na výrobě elektřiny v hodnotách 19,2 % vodní energie a 0,4 % energie geotermální a větrná.

Tabulka 15: Vývoj nákladů DPmP, a.s. za pohonné energie v letech 2004 – 2007

	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007
Autobusy – cena za PHM [Kč/vozokm]	7,43	8,60	8,86	8,86
Trolejbusy – cena za trakční energii [Kč/vozokm]	3,52	4,02	4,28	4,83

Zdroj: DPmP, a.s.

2.6.3 Výnosy

Přesné rozdělení výnosů mezi trolejbusovou a autobusovou dopravu není v současné době DPmP, a.s. prováděno. Suma tržeb autobusové a trolejbusové dopravy je rozdělena podle počtu ujetých kilometrů a ne podle skutečného počtu přepravených cestujících. Už z charakteru vedení jednotlivých linek je zřejmé, že trolejbusová doprava, obsluhující převážně centrum města, musí dosahovat daleko vyšších tržeb než doprava autobusová. V současné době by ale bylo možné lépe odhadnout poměr tržeb mezi autobusovou a trolejbusovou dopravou, a to z nového odbavovacího systému. Co se týče ostatních složek výnosů, ty jsou rozděleny tak, aby dorovnaly úplné vlastní náklady. Přehled jednotlivých složek výnosů, které byly zahrnuty v roce 2007 do kalkulačního vzorce na jednici výkonu, uvádím v tabulce 16.

Tabulka 16: Porovnání výnosů za rok 2007 (Kč/vozokm)

Trolejbusy		Autobusy	
Tržby	20,42	Tržby	21,47
Dotace	22,47	Dotace	21,57
Ostatní výnosy	1,36	Ostatní výnosy	1,39
Výnosy celkem	44,25	Výnosy celkem	44,43

Zdroj: DPmP, a.s.

2.6.4 Hospodářský výsledek

Z kalkulačního vzorce je dobře patrný hospodářský výsledek, který poskytuje možnost porovnání obou druhů doprav z hlediska rentability jejich provozu. Snahou každého podniku je dosahování zisku a to tím, že výnosy jsou vyšší než náklady. Při dosahování záporných „červených“ čísel postrádá podnikání svůj smysl. U osobní dopravy je tomu trochu jinak. Žádný provozovatel osobní dopravy nemůže dosahovat zisk pouze z tržeb za poskytované služby a proto je tato doprava závislá na jiných zdrojích financování (dotace, výnosy z jiných činností podnikání), kterými tuto ztrátu kompenzuje. Důležité je porovnání, jak velké jsou rozdíly ve výsledcích z provozu trolejbusové a autobusové dopravy (tabulka 17).

Tabulka 17: Hospodářský výsledek v letech 2004 – 2007 (Kč/vozokm)

	Trolejbusy				Autobusy			
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007
Náklady	- 40,85	- 43,46	- 54,79	- 52,97	- 35,24	- 37,43	- 41,36	- 43,54
Výnosy	40,29	42,87	46,08	44,25	33,21	34,78	45,26	44,43
Hospodářský výsledek	- 0,56	- 0,59	- 8,71	- 8,72	- 2,03	- 2,65	3,90	0,89

Zdroj: DPmP, a.s.

Jak ukazuje tabulka, trolejbusová doprava se v posledních dvou letech dostala hluboko do „červených“ čísel. Naopak výsledky autobusové dopravy se v posledních dvou letech zlepšily. Jak jsem již poznamenala, rok 2006 byl poznamenán velkými změnami ve vedení linek, kdy v tomto roce probíhala rekonstrukce Wonkova mostu přes Labe. Veškerá trolejbusová doprava přes tento most byla zastavena a částečně byla vedena odklonem přes most Kapitána Bartoše. Konkrétně se tato výluka týkala pěti linek, linek č.3, 4, 7, 11 a 33. Dalšími linkami které byly také v tomto roce částečně nahrazeny autobusy, byly linky č.1 a 13, když byl zastaven trolejbusový provoz Na Okrouhlíku. Tím došlo k výraznému poklesu ujetých trolejbusových kilometrů za celý rok, a to se pak velmi negativně odrazilo na celkovém výsledku trolejbusové dopravy.

Podrobné výsledky hospodářských výsledků obou doprav za poslední čtyři roky uvádím v přílohách. V příloze 7 jsou uvedeny celkové náklady a výnosy z provozu MHD a v příloze 8 je uveden jejich přepočet na jednici výkonu, tj. Kč/vozokm.

3 Návrhy variant

V této kapitole se budou zabývat návrhy jednotlivých variant, které přispějí nejen k udržení, ale i ke zvýšení perspektiv trolejbusové dopravy v Pardubicích.

Současná situace trolejbusové dopravy v Pardubicích není ideální. To dokazují hospodářské výsledky posledních let, kde trolejbusová doprava vykazuje ztrátu ze svého provozu. Musím ale poznamenat, že tyto výsledky jsou do jisté míry zkresleny. Například tržby jsou rozpočítány podle ujetých vozokm, a ne podle skutečných přepravených cestujících. Před zavedením elektronického odbavovacího systému bylo velmi obtížné zjistit skutečný počet cestujících přepravených trolejbusy a počet cestujících přepravených autobusy. Po zavedení elektronického odbavovacího systému (koncem roku 2006) je tomu v Pardubicích jinak. Z nového odbavovacího systému lze lépe určit přepravní proudy cestujících i jejich přesný počet na jednotlivých linkách. Proto již v roce 2007 při výpočtu hospodářského výsledku MHD měly být tyto výsledky zahrnuty. Tato změna by přinesla přesnější výsledky a podle mého názoru by trolejbusová doprava prokazovala daleko lepší hospodářský výsledek a určitě i zisk. To je zřejmé i z charakteru vedení linek. Trolejbusová doprava obsluhuje převážně centrum, kde je počet přepravených osob vyšší a počet ujetých vozokm naopak nižší.

Perspektivy trolejbusové dopravy lze totiž posuzovat ze dvou hledisek, z hlediska provozovatele a z hlediska cestujícího. Z hlediska provozovatele je trolejbusová doprava závislá na síle čelit konkurenci dopravě autobusové. V dnešní době nejvíce významným kritériem pro dopravní podnik (jako pro provozovatele) je porovnání těchto dvou doprav z hlediska celkových provozních nákladů a tržeb, tzn. hospodářský výsledek. Pokud obě tyto dopravy dosahují v hospodářském výsledku kladných čísel, je to pro dopravní podnik vynikající. Porovnání výsledků DPmP, a.s. za poslední roky ukazují, že trolejbusová doprava silně za autobusovou zaostává. Jak ukazuje tabulka 17, trolejbusová doprava se dostala v roce 2007 hluboko do „červených“ čísel. Nebyl to ale jenom rok 2007, kdy trolejbusová doprava vykazovala ztrátu. V roce 2006 byla trolejbusová doprava také ve velké ztrátě, která byla způsobená již zmíněným omezením trolejbusového provozu při opravě Wonkova mostu a Na Okrouhlíku. Snahou DPmP, a.s. by mělo být dostat se zpět na hodnoty z let minulých, tzn. zefektivnit provoz trolejbusové dopravy a minimalizovat její ztrátu, aby byly i nadále zachovány perspektivy provozu trolejbusové dopravy.

Perspektivy trolejbusové dopravy z hlediska cestujících jsou obecně závislé na zvyšování kvality celé MHD. Netýká se to tedy jenom trolejbusové dopravy v Pardubicích, ale i dopravy autobusové. Důležitá podmínka je nabídnout cestujícímu komplexní systém MHD a zvýšit tak jeho zájem o využívání veřejné dopravy.

Nejenom provozovatel a cestující ovlivňují perspektivy trolejbusové dopravy, ale jsou to také jiné vnější subjekty jako např. Statutární město Pardubice, které je stoprocentním vlastníkem akcií DPmP, a.s, Ministerstvo dopravy, které navrhuje příslušné zákony a rozděluje dotace a v neposlední řadě také Evropská unie a její podpora ekologických druhů doprav. Dále nesmím zapomenout ani na neustále se vyvíjející technologii výroby nových ekologičtějších autobusů, které splňují přísné ekologické normy, nebo na vývoj nových alternativních pohonů. To vše ovlivňuje perspektivy trolejbusové dopravy, a to nejenom v Pardubicích.

3.1 Zvýšení kvality trolejbusové dopravy

Definice kvality je v řadě odvětví spjatá s existencí závazných norem. Obecně známá jsou např. kritéria ISO 9000, ISO 9001 a další. Konkrétně problematika kvality MHD není zatím ve vazbě s žádnou z daných norem a tak stanovit definice kritérií kvality MHD, není snadný úkol. Z důvodů velkého počtu proměnných veličin není možno najednou požadovat splnění všech navržených kritérií. Případné splnění jednoho ukazatele může vést ke zhoršení ukazatele druhého. Nejvýhodnější řešení pro DPmP, a.s. z hlediska ekonomické efektivity MHD se výrazně odlišuje od požadavků a představ cestujícího. Proto je třeba hledat rozumný kompromis řešení. Navržené standardy kvality MHD musí být také výrazem politické vůle města, směřující k postupnému zvyšování kvality jako k nezbytnému předpokladu pro udržení konkurenceschopnosti vůči individuální automobilové dopravě.

Níže uvedená tabulka 18 ukazuje průměrné hodnoty výsledků trolejbusové dopravy v Pardubicích. V dalším textu pak podrobněji popisují základní kritéria, která vnímá cestující jako rozhodující.

Tabulka 18: Hodnoty stanovených kritérií na jednotlivých linkách v Pardubicích

Linka číslo	Délka spoje [m]	Počet zastávek [-]	Průměrná vzdálenost mezi zastávkami [m]	Cestovní rychlost [min]	Průměrná rychlost [km/h]
1	5 689	15	379	20	17,1
2	6 869	16	429	24	17,2
3	10 997	19	579	29	22,8
4	5 070	12	423	17	17,9
5	6 289	17	370	24	15,7
7	10 306	20	515	27	22,9
11	11 525	22	524	32	21,6
13	7 136	14	510	25	17,1
27	5 178	14	370	20	15,5
33	7 756	16	485	21	22,2

3.1.1 Kritéria časová

Čas je základním kritériem cestujícího, který má zásadní vliv při jeho rozhodování, zda použije MHD či nikoliv. Při přepravách na krátké vzdálenosti hodnotí cestující nejen dobu přepravy, ale i dobu celého přemístění „od dveří ke dveřím“. Doba přemístění je definována jako součet doby chůze na zastávku a ze zastávky, doby čekání na spoj, doby pobytu ve vozidle a doby potřebné na případný přestup.

Dobu přemístění lze vyjádřit jako:

$$t_P = t_{ch1} + t_{\check{c}} + t_{dp} + t_{p\check{r}e} + t_{ch2} \quad (1)$$

kde

t_P – doba přemístění [min]

t_{ch1} – doba chůze na zastávku hromadné osobní dopravy [min]

$t_{\check{c}}$ – doba čekání na spoj [min]

t_{dp} – doba pobytu v dopravním prostředku (doba přepravy) [min]

$t_{p\check{r}e}$ – doba potřebná na přestup (doba chůze a čas čekání na spoj při přestupu) [min]

t_{ch2} – doba chůze od zastávky [min]

Doba chůze na nástupní zastávku a doba chůze z výstupní zastávky je závislá na hustotě linek a časové dostupnosti zastávek. Tuto problematiku podrobněji popisují dále v kapitole 3.1.2.

Doba čekání na spoj ovlivňuje časový odstup mezi jednotlivými spoji, tzv. linkový interval. Ten je závislý na počtu nasazených vozidel na jednotlivých linkách a jejich intervalu. V Pardubicích je žádoucí, aby byla jednotlivá místa na území města obsluhována pravidelně ve stanovených časových intervalech, a to i v období nízké přepravní poptávky, kdy je možno tento interval prodloužit. Na trolejbusových linkách jsou dnes zavedeny intervaly 10, 15, 20, 30 nebo i 60 minut (jízdní řád platný od 1. 10. 2007). V centru města často dochází k souběhu linek, a tím je nabídka linek v některých úsecích větší. Proto je dobré zohlednit tyto společné úseky a jejich intervaly vzájemně přizpůsobit. Pro cestující je atraktivnější, pokud jsou intervaly mezi spoji na jednotlivých linkách pevně stanovené a pravidelně se opakující. Toho je v Pardubicích využíváno na úkor vyššího počtu vozidel nasazených na lince. V určitých případech může právě nevyužívání pravidelných intervalů na linkách, vést ke zvýšení efektivity využití vozidel MHD, viz navrhovaná varianta 1.

Dalším faktorem je doba strávená při přestupech. Ideální by z hlediska cestujícího byl stav, který by umožňoval přemístění mezi libovolnými dvěma místy na území města bez nutnosti přestupu. Tento stav je však z hlediska zachování ekonomické efektivity provozu MHD nereálný. Síť linek MHD v Pardubicích je poměrně hustá a významná místa jsou spojena přímými linkami. Významným přestupním uzlem je Masarykovo náměstí a Hlavní nádraží.

Na celkovou dobu přemístění má také vliv doba strávená ve vozidle při přemístění, která je závislá na cestovní rychlosti. Průměrná cestovní rychlost u trolejbusů v Pardubicích dosahuje průměrné hodnoty okolo 19 km/h, viz tabulka 18. Uvedená hodnota není vysoká, avšak v městském provozu, v souběhu s ostatními druhy dopravy a

bez zavedení preferencí vozidel MHD, nelze dosažení vyšších hodnot předpokládat. Právě relativně malá cestovní rychlost a velký podíl času strávený pobyttem mimo vozidlo, to vše je charakteristickým znakem MHD.

Cestovní rychlost lze vyjádřit jako:

$$V_c = \frac{L}{t_j + n_z * t_z} \quad (2)$$

kde

V_c – cestovní rychlost [kmh^{-1}],

L – délka linky [km],

t_j – doba jízdy na lince [h],

n_z – počet mezilehlých zastávek [ks],

t_z – průměrná doba zdržení na jedné mezilehlé zastávce [h].

3.1.2 Kritéria prostorová

Dostupnost zastávek městské hromadné dopravy je významným faktorem pro cestující ovlivňující kvalitu cestování. Jak vyplývá ze vzorce 1, dobu chůze na a z příslušné zastávky nezanedbatelně ovlivňuje celkovou dobu přemístění. Dostatečná hustota sítě linek MHD zabezpečí, aby docházková vzdálenost zastávek nepřekročila na celém území města stanovenou maximální mez, tj. 500 m. V odůvodněných případech lze tuto mez upravit, ale to se týká především okrajových a méně osídlených částí města. Vzhledem k tomu, že trolejbusová doprava v Pardubicích je vedena především v centru města, je tato podmínka také splněna.

Dalším faktorem je vzdálenost mezi zastávkami, která ovlivňuje také dobu chůze. Z tabulky 18 je patrné, že průměrná vzdálenost mezi zastávkami je v Pardubicích 460 m. Literatura [1] doporučuje, aby se tato hodnota pohybovala v centrální části města mezi 300 a 600 m, na okrajích měst potom nad hodnotou 400 m. To trolejbusový systém v Pardubicích také splňuje.

3.1.3 Kritéria pohodlí

Kritéria pohodlí jsou cestujícími vnímána velmi subjektivně, a proto je obtížná i jejich kvantifikace. Jedním kritériem může být užitková plocha nebo poměr mezi počtem stojících a sedících cestujících. Literatura [1] doporučuje 0,2 až 0,25 m^2 užitkové plochy na jedno místo určené ke stání a 0,315 m^2 užitkové plochy určené na sezení. V době špičky se může maximální užitková plocha pro místo na stání zmenšit až na 0,125 m^2 . Dále uvádí poměr mezi místy k sezení a ke stání v MHD mezi 1:2 až 1:4. Trolejbusy nabízejí okolo

30 míst k sezení a 60 míst ke stání a toto kritérium tedy splňují. Z hlediska cestujících by bylo výhodné, aby jim byl poskytován co největší prostor ve vozidle. To by se však negativně projevilo na efektivnosti provozu dopravních prostředků. Proto je nutno hledat v tomto směru určitý kompromis. Průměrná obsazenost trolejbusů v Pardubicích je 34 cestujících (tato hodnota je brána jako průměr obsazenosti všech nasazených trolejbusů za celý den). Ve špičkových hodinách se obsazenost trolejbusů na některých linkách pohybuje až okolo 70 – 80 cestujících, v závislosti na atraktivnosti linky.

Dalším kritériem pohodlí může být například nástupní výška vozidla. Větším využíváním nízkopodlažních vozidel se umožní pohodlnější cestování i lidem se sníženou mobilitou. Nasazení těchto vozidel přispívá i ke snížení doby potřebné na nástup a výstup cestujících na zastávkách. To se pak promítá i do celkové doby přemístění. Pardubický dopravní podnik vlastní 21 nízkopodlažních trolejbusů, což je 40 % vozového parku.

Při stanovování kritérií pohodlí se nesmí zapomínat ani na vnitřní prostředí ve vozidle (teplotu, hluk, výměnu vzduchu a čistotu). Informační systémy jsou také dalším významným prvkem, který ovlivňuje kvalitu cestování. Nově zavedené hlásiče zastávek ve vozidlech a elektronický panel na Hlavím nádraží s odjezdy výrazně přispěly k pohodlí cestování a lepší informovanosti cestujících.

3.1.4 Obecné zásady zvyšující kvalitu městské hromadné dopravy

V následujícím textu uvádím některá obecná řešení, která mohou ke zvýšení perspektiv trolejbusové dopravy v Pardubicích přispět. U každého návrhu uvádím i jeho přínosy (označeny +) a omezující podmínky bránící jeho zavedení v pardubických podmínkách (označeny -).

1. Preference vozidel MHD

- a. vyčleněné jízdní pruhy pouze pro provoz MHD
 - b. preference na světelně řízených křižovatkách
 - c. zastávky MHD bez zálivů, přímo v jízdních pruzích
 - d. omezení parkování na komunikacích s provozem MHD
- + výrazné zvýšení cestovní rychlosti
 - nutnost výrazné podpory zastupitelstva města
 - nemožnost vyčlenění samostatných jízdních pruhů vzhledem k nedostatečné šířkové kapacitě městských komunikací
 - nedostatek komunikací na území města vhodných k vyloučení ostatních druhů dopravy kromě MHD

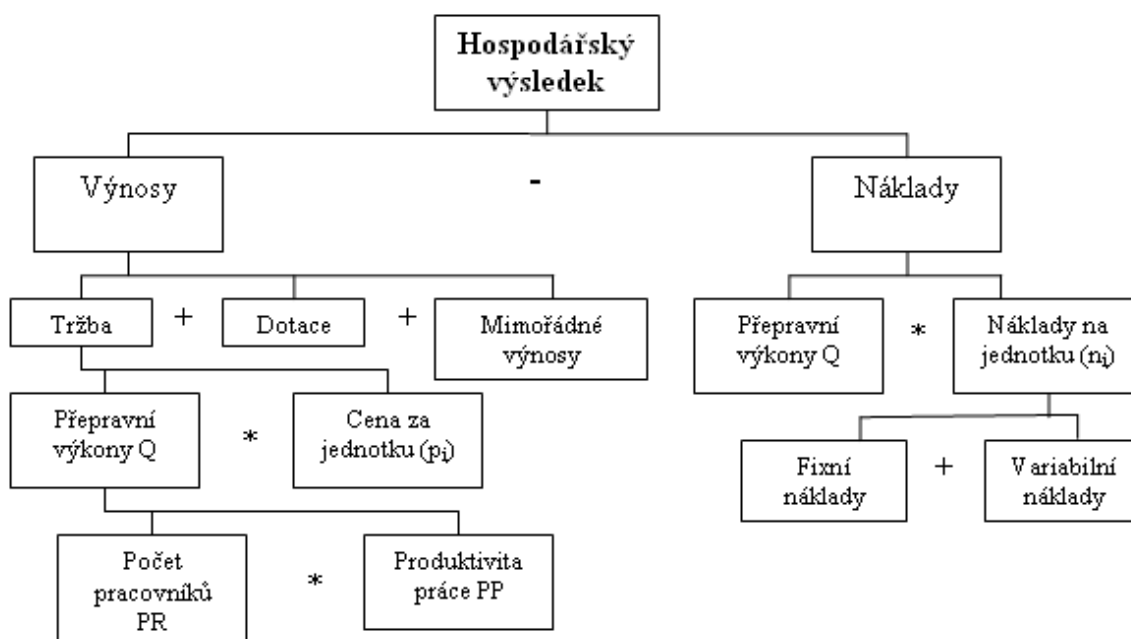
- investiční náročnost zařízení umožňujících preferenci vozidel MHD na světelně řízených křižovatkách
 - nedostatek veřejných parkovišť
2. Změna v organizaci a trasování jednotlivých linek MHD
- + možnost zkrácení jednotlivých dílčích dob, které se podílejí na celkové době přepravy
 - neochota cestujících přijímat jakékoli změny
 - nutnost výstavby nových tratí
3. Zavádění zrychlení spojů na linkách ve špičkových hodinách
- + zvýšení cestovní rychlosti (mezi vybranými místy)
 - jednosměrné vytížení vozidel
4. Podpora stávajících a zavádění nových informačních systémů
- + vyšší přehlednost jízdních řádů
 - + informování o přípojích ve vozidlech
 - + vysoká informovanost cestujících
 - investiční náročnost
5. Zavádění integrovaných dopravních systémů
- + zlepšení časové a prostorové koordinace MHD a ostatních druhů veřejné osobní dopravy
 - + cestování více druhy osobní dopravy s použitím jednoho přepravního dokladu
 - složitá dohoda zúčastněných stran podílejících se na integrovaném dopravním systému

3.2 Zvýšení ekonomické efektivity

Perspektivy trolejbusové dopravy jsou závislé hlavně na ekonomických výsledcích ze svého provozu. Každý racionálně hospodařící podnik má snahu o maximalizaci svého kladného hospodářského výsledku. U městské hromadné dopravy je situace složitější.

DPmP, a.s. je podnik poskytující služby ve veřejném zájmu, a proto je také dotován svým vlastníkem a zřizovatelem (Statutární město Pardubice). Bez dotace města by provoz podniku byl velmi ztrátový a z dlouhodobého hlediska neúnosný. Z toho jednoznačně vyplývá, že základním ekonomickým cílem podniku není dosahování zisku, ale vyrovnaného hospodářského výsledku. V rámci zvyšování efektivity hospodaření, by bylo dlouhodobě žádoucí, aby se podíl dotace na celkových příjmech snižoval. Úplné odbourání dotace je však z dlouhodobého hlediska nereálné. Podrobněji o dodací pojednává kapitola 1.5.

V této kapitole se budu zabývat otázkou, jakými kroky lze dosáhnout co nejoptimálnějšího provozu trolejbusové dopravy, aby si zajistila další perspektivy i v budoucnu. Vývojový diagram na obrázku 3 zobrazuje vazby všech položek podílejících se na tvorbě hospodářského výsledku dopravního podniku.



Obrázek 3: Diagram hospodářského výsledku dopravního podniku

Zdroj: [3]

Vývojový diagram na obrázku ukazuje, že pokud chceme zlepšit hospodářský výsledek, musíme zvýšit výnosy podniku nebo snížit jeho náklady, nejlépe však obojí najednou. Jakými kroky lze toho dosáhnout popisují v následujících kapitolách této práce.

Stanovení hranice nákladové rentability provozu na jednotlivých linkách

Mým prvním krokem je stanovení bodu zvratu, od kterého jsou tržby z provozu trolejbusové dopravy vyšší než potřebné provozní náklady (stanovení hranice nákladové rentability). Při stanovení hranice nákladové rentability provozu trolejbusů na jednotlivých linkách používám již dříve popsání údaje o nákladech vztažených na jednotku provozního výkonu a údaje o délkách jednotlivých linek MHD v Pardubicích. Na základě těchto podkladů je možno vyjádřit náklady na provoz jednoho spoje a následně potřebný počet cestujících, které je nutno přepravit k pokrytí provozních nákladů příslušné linky. Pro zjednodušení uvažuji zaplacení plné ceny jízdného 13 nebo 16 Kč. Průměrný obrat spoje jsem vypočítala z průběžných měření, které byly v roce 2007 provedeny DPmP, a.s.

Tabulka 19: Rentabilita trolejbusových linek

Linka číslo	Jednotkové provozní náklady [Kč/vozokm]	Délka linky [m]	Náklady na provoz jednoho spoje [Kč]	Potřebný obrat spoje (jízdné 13 Kč) [cestujících]	Potřebný obrat spoje (jízdné 16 Kč) [cestujících]	Průměrný obrat spoje [cestujících]	Rentabilita spoje
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	52,97	5689	301,3	24	19	30	ANO
2	52,97	6869	363,9	28	23	49	ANO
3	52,97	10997	582,5	45	37	45	ANO
4	52,97	5070	268,6	21	17	14	NE
5	52,97	6289	333,1	26	21	34	ANO
7	52,97	10306	545,9	42	35	35	NE
11	52,97	11525	610,5	47	39	34	NE
13	52,97	7136	378,0	30	24	42	ANO
27	52,97	5178	274,3	22	18	25	ANO
33	52,97	7756	410,8	32	26	30	NE

Jak dokazuje tabulka 19, porovnáním pátého a šestého sloupce s průměrným obsazením spoje v sedmém sloupci, nedosahují rentability celkem čtyři spoje. To znamená, že náklady na provoz těchto spojů převyšují průměrný zisk z přepravy cestujících. Jsou to linky č.4, 7, 11 a 33. Přesné výsledky mohou být ještě trochu zkresleny slevami a předplaceným jízdným, což jejich nerentabilitu ještě více prohlubuje. Naopak velmi dobré výsledky vykazují linky č.2 a 13.

3.3 Návrhy na zvýšení celkových výnosů

Jak vyplývá z diagramu uvedeného na obrázku 3, jednou z možností, jak ovlivnit hospodářský výsledek dopravního podniku, je zvýšení výnosů. Pokud jde o výnosy DPmP, a.s. z provozování MHD, hrají důležitou roli tržby a dotace, o kterých jsem psala v předešlých kapitolách. Z informací zveřejněných DPmP, a.s. jsou dotace na provoz trolejbusové dopravy rok od roku menší. Další možností, jak tedy zvýšit výnosy, zůstává zvýšit tržby. Toho může dopravní podnik dosáhnout dvěma způsoby, zvýšením přepravních výkonů nebo zvýšením ceny za jednotku přepravního výkonu (zdražením jízdného).

3.3.1 Zvýšení ceny

Výše ceny úzce souvisí s velikostí poptávky po dopravě. To dokazuje obecně známý poptávkový graf z makroekonomie, kde velikost poptávky je závislá na ceně. Zvýšení jízdného znamená pokles poptávky, a tím menší přepravní výkony. Určování ceny je proto jedním ze závažných plánovaných rozhodnutí, které ovlivňují zisk a prosperitu dopravního podniku. U osobní dopravy je ale přístup v určování ceny jízdného odlišný než u nákladní.

Ceny jízdného v Pardubicích se v posledních letech pozvolně zvyšují, ale to jen v nutných případech, z důvodů zvýšení provozních nákladů (zvýšení cen nafty, elektrické energie, ceny náhradních dílů atd.). Poslední zvýšení jízdného proběhlo 1. 1. 2008 z důvodu změny sazby DPH z 5 na 9 %. U jednorázových papírových jízdenek to znamenalo navýšení o 1 Kč, tedy více než o 4 %, ale u čipových karet došlo k navýšení opravdu jen o nutná 4 %. Následkem neustále rostoucí ceny nafty a elektrické energie předpokládám, že v brzké době dojde opět k navýšení ceny jízdného, a to možná i o více než jednu korunu.

3.3.2 Zvýšení přepravních výkonů

Zvýšení přepravních výkonů je důležitým krokem k udržení celkové rentability, a tím i perspektivy trolejbusové dopravy. Není snadné najít vhodný způsob jak zvýšit přepravní výkony a zároveň příliš nezvýšit provozní náklady. Dříve než přistoupím k návrhu konkrétních variant řešení, jak zvýšit přepravní výkony na jednotlivých trolejbusových linkách v Pardubicích, je nutné podívat se na současný stav a najít skryté rezervy, které by bylo možné odstranit. V tabulce 20 jsou zobrazeny důležité ukazatele přepravních výkonů na jednotlivých linkách.

Pozn.: Neproduktivní doba je doba čekání řidiče na konečné zastávce při obratu a počítala jsem ji jako součet doby obratu a minimální doby na odpočinek stanovené zákonem č. 475/2001 Sb.

Tabulka 20: Zhodnocení současné situace na trolejbusových linkách v Pardubicích

Linka číslo	Počet vozidel na lince	Počet řidičů	Doba obratu [min]	Interval na lince [min]	Nepro- duktivní doba	Průměrná obsazenost [cestujících]	Obsazenost ve špičce [cestujících]	Rentabilita spoje
1	6	10	40	10/15/30	20	30	70	ANO
2	4	8	48	15/15/30	12	49	75	ANO
3	7	10	57	10/30/30	13	45	80	ANO
4	1	2	17	30	13	14	30	NE
5	6	11	47	10/15/30	13	34	70	ANO
7	3	5	56	cca 30	34	35	80	NE
11	4	7	63	20/30/30	17	34	80	NE
13	7	12	49	10/15/30	21	42	75	ANO
27	1	2	39	60	21	25	50	ANO
33	2	2	41	30	19	30	80	NE

Tučně zvýrazněné hodnoty v tabulce ukazují rezervy, které by bylo možné odstranit. Nejvíce využívané linky č. 2, 3 a 13 mají průměrnou obsazenost nad hranicí 40 osob/vozidlo. Ideální by bylo tuto hodnotu snížit a převést část přepravního proudu na jiné méně zatížené linky. Například nejvíce obsazovaná linka č.2 jezdí v současné době ve špičkovém intervalu 15 minut. Ve stanovování linkových intervalů se zohledněním neproduktivních dob jsou na některých linkách také velké rezervy.

V prvních dvou dále popsaných variantách navrhuji, jak zefektivnit provoz trolejbusové dopravy v Pardubicích bez výrazných změn, např. ve vedení linek nebo výstavbě nových traťových úseků. Ve třetí variantě už počítám s výraznějšími změnami, zejména s výstavbou nových traťových úseků a zavedením nových linek.

3.4 Návrhy na snížení celkových nákladů

Druhá větev diagramu na obrázku 3 ukazuje, že celkové náklady jsou závislé na přepravních výkonech a na jednotkových nákladech. V městské dopravě není účelem snižování přepravních výkonů, ale naopak jejich zvýšení. S růstem provozních výkonů však dochází i k růstu celkových nákladů. Růst výkonů a nákladů však zpravidla není stejný. Proto je nutné rozdělit náklady podle různých hledisek a hledat rezervy v jejich snižování postupně.

Při problému efektivní redukce nákladů dopravního podniku je nutné dvojitě rozlišování nákladů, na fixní a variabilní. Fixní náklady při provozu trolejbusové dopravy tvoří v DPmP, a.s. necelých 65 % z celkových nákladů. Do těchto nákladů patří: přímé odpisy, opravy a údržba napájecího systému, provozní a správní režie. Fixní náklady nemusí být absolutně neměnné na rozsahu výkonů. Při překročení využití dané kapacity dochází k jejich jednorázovému zvýšení. Obecně lze ale říci, že fixní náklady na jednotku výkonu s růstem výkonů klesají a při snižování rozsahu přepravy naopak rostou. Nákladová degrese může významným způsobem ovlivňovat ekonomiku podniku. Při růstu přepravních výkonů snižuje celkové náklady na ujetý kilometr, a tím zvyšuje zisk podniku (nebo snižuje jeho ztrátu). Do variabilních nákladů je možno zahrnout náklady na trakční energii, přímý materiál a mzdy, opravy a údržbu vozidel a ostatní přímé náklady. Ani u těchto nákladů není průběh stejný. Mohou růst proporcionálně, progresivně, degressivně nebo dokonce mohou mít tendenci progresivně degressivní [3].

Důležitým ukazatelem jsou jednotkové náklady na ujetý kilometr nebo na počet přepravených cestujících (náklady na přepravní jednotku). Snížení nákladů na přepravní jednotku lze provést efektivnějším využíváním trakční sítě. Některé úseky trakčního vedení v Pardubicích jsou využívány dostatečně a jiné naopak velmi málo. Zobrazení s využitím jednotlivých traťových úseků uvádím v příloze 9, kde je barevně zakreslen počet vozidel, která daným úsekem projedou za běžný pracovní den.

Obecně lze říci, že úseky které nejsou využívány více jak každých 10 minut, jsou prodělečné. Vysoké náklady na výstavbu a údržbu trolejového vedení převyšují ušetřené náklady za trakční energii a provoz na těchto úsecích je nerentabilní. Proto dalším způsobem, jak dojít k zefektivnění využívání trolejbusového systému, je například výstavba nových traťových úseků, a tím zvýšení možnosti vhodnějšího využití současné sítě pro nové linky a spoje (varianta 3).

3.5 Varianta 1 – optimalizace nasazení trolejbusů na linkách

První varianta se týká optimálnějšího nasazení vozidel na jednotlivých linkách vedených po stávající trase. Výchozím podkladem pro mé návrhy optimalizace je tabulka 20 a výsledky sčítacích průzkumů DPmP, a.s, při kterých dopravní podnik sleduje obsazenost jednotlivých vozidel na stanovených stanovištích. Zpracované výsledky z těchto měření uvádím v přílohách 10 až 15. Nově je možné sledovat obsazenost vozidel i pomocí odbavovacího systému.

V další části mé diplomové práce uvádím optimalizační návrhy na jednotlivých trolejbusových linkách, které vedou ke zvýšení efektivity jejich provozu.

Linka č.1

Linku č.1 navrhuji ponechat v pracovních dnech zcela beze změn. Zavedený špičkový interval 10 min je pro tuto linku optimální. V době dopravního sedla je tento interval prodloužen na 15 min a ve večerních hodinách až na 30 min. Jedinou slabinou této linky vidím v délce neproduktivní doby, kterou by bylo vhodné využít pro povinné přestávky řidičů. Bezpečnostní přestávky pro řidiče jsou stanovené v zákoně 475/2001 Sb. o pracovní době a době odpočinku zaměstnanců s nerovnoměrně rozvrženou pracovní dobou v dopravě. Zákon uvádí v § 10, že zaměstnavatel je povinen zajistit, aby doba řízení zaměstnance městské hromadné dopravy byla nejdéle po 6 hodinách řízení přerušena bezpečnostní přestávkou v trvání nejméně 30 minut, nenásleduje-li nepřetržitý odpočinek mezi dvěma směny nebo nepřetržitý odpočinek v týdnu. Tato přestávka může být rozdělena do několika přestávek v trvání nejméně 10 minut.

Změnu navrhuji provést ve víkendovém intervalu, a to prodloužením ze stávajících 20 min na 30 min. Tím dojde k ušetření jednoho vozidla, dvou řidičů a 28 spojů za týden.

Výsledky navržených změn uvádím vždy za textem ve formě tabulky (minus znamená ušetření oproti stávajícímu stavu, plus naopak znamená zvýšení oproti stávajícímu stavu).

	Počet vozidel	Počet řidičů	Počet obrátů/týden	Počet kilometrů/týden
So, Ne	- 1	- 2	- 28	- 320

Linka č.2

První výraznou změnu v pracovních dnech navrhuji provést na lince č.2, a to nasazením dalšího vozidla na obsluhu této linky. Tím dojde ke zkrácení intervalu z dnešních 15 min na 12 min. Sníží se průměrná obsazenost vozidel na této lince a předpokládám, že se tak sníží obsazenost i na lince č.13, která má s linkou č.2 společnou trasu v 75 % své délky.

Změny o víkendu navrhuji opět v prodloužení intervalu na 30 min a lepší koordinaci s linkou č.13 v úseku Kostelíček – Kapitána Bartoše. Podle současného jízdního řádu jedou obě linky ve směru Polabiny – centrum v rozmezí pouhých 5 minut a za ní následuje 15 minutová pauza.

	Počet vozidel	Počet řidičů	Počet obrátů/týden	Počet kilometrů/týden
Po – Pá	+ 1	+ 2	+ 75	+ 1030
So, Ne	- 1	- 2	- 24	- 320

Linka č.3

Linka č.3 nabízí velkou možnost zkrácení intervalu, zejména v časech mimo dopravní špičku. Avšak tato linka je částečně dotována krajem, a tak se změnami kvůli této dotaci počítat nemohu. Částečným řešením může být optimalizace linky č.33, která jezdí ve stejné trase (Hl. nádraží – UMA, točna).

Linka č.4

Špatnou situaci ukazuje tabulka 20 na lince č.4, která zůstává hluboko pod hranicí rentability ze svého provozu, a proto navrhuji tuto dnes polookružní linku zrušit. Zbylé vozidlo z této linky navrhuji převést na linku č.11, která vede částečně po stejné trase jako linka č.4.

	Počet vozidel	Počet řidičů	Počet obrátů/týden	Počet kilometrů/týden
Po – Pá	- 1	- 2	- 140	- 735

Linka č.5

Linku č.5 navrhuji v pracovních dnech ponechat beze změn. Špičkový interval 10 min a mimo špičku 20 min je optimální. O víkendu navrhuji zavést opět 30 min interval.

	Počet vozidel	Počet řidičů	Počet obrátů/týden	Počet kilometrů/týden
So, Ne	- 1	- 2	- 22	- 280

Problémem stále ještě zůstávají dvě nejdelší pardubické trolejbusové linky, linka č.7 a linka č.11. Obě tyto linky prokazují nerentabilitu svého provozu, a to hlavně v koncových částech svých tras. Obsluhují méně osídlené oblasti, a tak průměrná obsazenost vozidel není velká. Ve špičkových hodinách jsou naopak tyto linky v centru velmi využívané. Proto je nutné zaměřit se na optimální oběh vozidel a omezit neproduktivní dobu.

Linka č.7

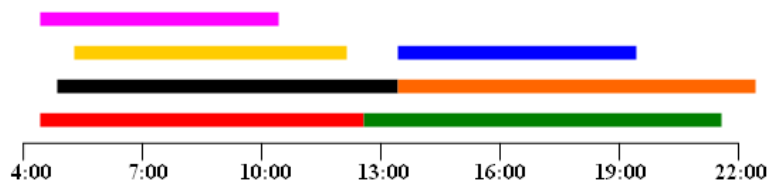
Linku č.7 navrhuji v pracovních dnech i o víkendu ponechat v nezměněném stavu se špičkovým intervalem 25 min a mimo špičku 35 min.

Linka č.11

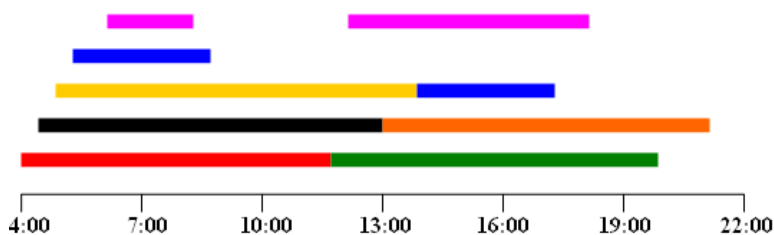
V pracovních dnech navrhuji na lince č.11 nasadit navíc jedno vozidlo ze zrušené linky č.4. Tím dojde ke zkrácení intervalu na 15 min ve špičce a 20 min mimo špičku. Zvýšenou nabídkou spojů se zvýší i počet přepravených cestujících. Cestující ze zrušené linky č.4 také přejdou na tuto linku. Tím vzrostou tržby a provoz této linky se stane rentabilní. O víkendu navrhuji linku ponechat beze změn ve 30. minutovém intervalu.

	Počet vozidel	Počet řidičů	Počet obrátů/týden	Počet kilometrů/týden
Po – Pá	+ 1	0	+ 80	+ 1850

Grafické znázornění navržených změn v počtu nasazených vozidel a řidičů uvádím na obrázcích 4 a 5. Každý pruh znamená jedno vozidlo a každá barva znázorňuje pracovní dobu jednoho řidiče.



Obrázek 4: Současná situace na lince č.11 (4 vozidla, 7 řidičů)



Obrázek 5: Navrhovaná změna na lince č.11 (5 vozidel, 7 řidičů)

Linka č.13

Na lince č.13 navrhuji zkrácení současného intervalu a minimalizování neproduktivní doby, samozřejmě s ohledem na bezpečnostní přestávky stanovené v zákoně 475/2001 Sb. o pracovní době a době odpočinku zaměstnanců s nerovnoměrně rozvrženou pracovní dobou v dopravě. Při zavedení intervalu 9 min ve špičce a 12 min mimo špičku,

dojde ke snížení neproduktivních časů a zvýší se počet obrátů vozidel. Sníží se průměrná obsazenost vozidel a spolu s linkou č.2 nabídnou cestujícím pohodlnou a rychlou přepravu.

O víkendu navrhuji opět zavést 30 min interval a linku vhodně zkoordinovat s linkou č.2.

	Počet vozidel	Počet řidičů	Počet obrátů/týden	Počet kilometrů/týden
Po – Pá	0	0	+ 75	+ 1070
So, Ne	- 1	- 2	- 20	- 284

Linka č.27

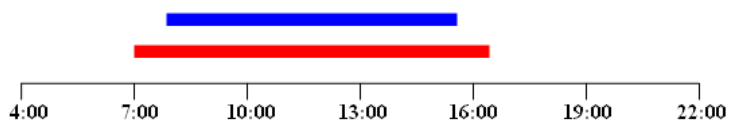
Tuto polookružní linku navrhuji ponechat beze změn. Jedno vozidlo v pracovní dny nabídne cestujícím dostatečnou nabídku spojů při minimálních provozních nákladech.

Linka č.33

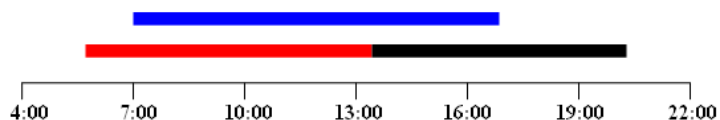
Tato linka řeší částečně situaci na lince č.3. Linka č.33 nezajíždí až do města Lázně Bohdaneč, ale končí na zastávce UMA, točna. Linka podle tabulky 19 nedosahuje požadované rentability svého provozu, a proto navrhuji zkrátit trasu této linky a převést linku na polookružní v trase Hlavní nádraží – Globus – Hlavní nádraží. Linka by měla pouze jednu konečnou zastávku na Hlavním nádraží a kruhový objezd u hypermarketu Globus by sloužil jako točna pro trolejbusy. Linku navrhuji obsluhovat po celý den dvěma vozidly ve špičkovém intervalu 20 min, což by výrazně přispělo ke zvýšení přepravních výkonů. Zkrácením trasy o 3,7 km dojde ke snížení provozních nákladů při stejné obsazenosti vozidel, a tím k vyšší rentabilitě této linky.

	Počet vozidel	Počet řidičů	Počet obrátů/týden	Počet kilometrů/týden
Po – Pá	0	+ 1	+ 100	+ 1550

Na obrázcích 6 a 7 uvádím grafické znázornění obsluhy linky č.33. Opět každý pruh znamená jedno vozidlo a opět každá barva znázorňuje pracovní dobu jednoho řidiče.



Obrázek 6: Současná situace na lince č.33 (2 vozidla, 2 řidiči)



Obrázek 7: Navrhovaná změna na lince č.33 (2 vozidla, 3 řidiči)

Předpokládané výsledky všech těchto změn uvádím níže v tabulce 21. Mou snahou bylo odstranit nedostatky v oběhu vozidel a zefektivnit jejich provoz na jednotlivých linkách. Zkrácením některých linkových intervalů došlo ke snížení neproduktivní doby a k nárůstu produktivity práce řidičů. Dalším přínosem zkrácení intervalu je vyšší nabídka spojů, a tím i přepravní kapacity. To vede k rovnoměrnějšímu rozdělení cestujících a nabídce většího pohodlí, které se příznivě odrazí ve vyšší poptávce po MHD. Vyšší poptávkou vzrostou také tržby i celková rentabilita linek.

Tabulka 21: Výsledek navrhovaných změn - varianta 1

Linka číslo	Počet vozidel na lince	Počet řidičů	Doba obratu [min]	Interval na lince [min]	Neproductivní doba [min]	Průměrná obsazenost [cestujících]	Obsazenost ve špičce [cestujících]	Rentabilita spoje
1	6	10	40	10/15/30	20	30	70	ANO
2	5	10	48	12/12/20	12	40	70	ANO
3	7	10	57	10/30/30	13	40	80	ANO
4	zrušena							
5	6	11	47	10/15/30	13	34	70	ANO
7	3	5	56	25/35/35	19	35	75	NE
11	5	7	63	15/20/30	12	45	75	ANO
13	7	12	49	9/12/20	14	42	75	ANO
27	1	2	39	60	21	25	50	ANO
33	2	2	28	20/20/30	12	40	75	ANO

Následkem těchto změn je nárůst provozních nákladů. V pracovní dny bude zapotřebí navíc nasadit jedno vozidlo a jednoho řidiče. Zvýšením počtu obrátů dojde i ke zvýšení ujetých vozokm, a tím provozních nákladů. Naopak o víkendu dojde k výraznému poklesu počtu nasazených vozidel i řidičů. To vykompenzuje nutnost nasazení jednoho řidiče navíc v pracovních dnech.

Tabulka 22: Následek zavedení varianty 1

	Počet vozidel	Počet řidičů	Počet obrátů/týden	Počet kilometrů/týden
Po – Pá	+ 1	+ 1	+ 190	+ 4765
So, Ne	- 4	- 8	- 144	- 1204
Celkem			+ 46	+ 3561

3.6 Varianta 2 – nákup velkokapacitních trolejbusů

Ve druhé variantě navrhuji zvýšení produktivity práce a tržeb, a to nasazením velkokapacitních trolejbusů. Tabulka 20 ukazuje, že nejvíce využívané linky č.2 a 13 jsou nadprůměrně obsazované a ve špičkových hodinách je jejich kapacita nedostačující. Přeplněné trolejbusy odrazují cestující od použití MHD a ti raději volí jiný druh dopravy, např. IAD.

Velkokapacitní trolejbusy nabídnou cestujícím pohodné a příjemné cestování. Právě tato dvě kritéria jsou pro ně rozhodující. Vyšší poptávkou se zvýší počet přepravených osob, a tím i tržeb. Dopravní podnik tak dosáhne zvýšení přepravních výkonů bez toho, aby se zvýšil počet nasazených vozidel, řidičů nebo ujetých vozokm. Právě počet nasazených řidičů je v současné době pro DPmP, a.s. limitující, neboť trpí v poslední době nedostatkem řidičů. Nutné zůstávají investice na nákup takových vozů. Dopravní podnik v současné době nedisponuje žádným velkokapacitním trolejbusem. Velkokapacitním trolejbusem mám na mysli, např. jednokloubový, dvoukloubový nebo prodloužený trolejbus. O trolejbus s přívěsným vozem uvažovat nebudu, i když ve Švýcarsku jsou tyto trolejbusy běžnou záležitostí. Jsou vhodné při jednosměrném zatížení, např. při cestách do zaměstnání, kdy vzniká ranní a odpolední špička v jednom směru (do nebo ze zaměstnání). Dvoukloubový trolejbus pro Pardubice po podrobnějším přezkoumání také není vhodnou volbou. Zastávky nejsou dostatečně prostorné pro bezproblémový vjezd a výjezd vozidel a bezpečný nástup cestujících. Zastávky na žádné lince by nesplňovaly příslušné rozměry stanovené ČSN, a tím by vznikly vysoké náklady na přestavbu zastávek a úpravu tratí.

Proto budu dále uvažovat pouze o dvou možnostech, o nákupu jednokloubového (varianta 2A) nebo prodlouženého trolejbusu (varianta 2B). Jako zástupce těchto dvou druhů trolejbusů jsem vybrala kloubový trolejbus Škoda 25 Tr IRISBUS od plzeňského výrobce Škoda Holding, a.s. a prodloužený trolejbus Solaris Trollino 15 od polského výrobce Solaris Bus & Coach.

3.6.1 Varianta 2A – kloubový trolejbus Škoda 25 Tr IRISBUS

Velkou výhodou tohoto kloubového trolejbusu je jeho velká kapacita, a to až o 60 míst než u běžného trolejbusu. V porovnání s třinápravovým trolejbusem je ovšem jeho kapacita srovnatelná. Díky ohybnému kloubu v zadní části má vozidlo dobré koordinační vlastnosti, např. při vjíždění na zastávky nebo na křižovatkách. Problém nastává při couvání a například při parkování vozidla, protože v areálu dopravního podniku není dostatek místa. Vozidlo má horší jízdní vlastnosti zejména v kopcovitém terénu a v zimním počasí, což v Pardubicích až tak nevádí.

Běžná cena tohoto vozidla se pohybuje okolo 12,5 mil. Kč. Při zakoupení tohoto kloubového trolejbusu musí dopravní podnik počítat s dalšími investicemi na nákup nových zvedáků pod zadní nápravu.



Obrázek 8: Škoda 25 Tr IRISBUS

Zdroj: [18]

3.6.2 Varianta 2B – prodloužený trolejbus Solaris Trollino 15

Jediným výrobcem třinápravového trolejbusu je polská firma Solaris Bus & Coach ve spolupráci s Dopravním podnikem Ostrava, a.s. Solaris Trollino je prodloužená verze běžného trolejbusu bez ohybného kloubu. Délka vozidla je 15,5 m a poslední třetí náprava je natáčecí. To usnadňuje zatáčení vozidla, ale problémem zůstává, že právě tato zadní část vozidla v zatáčkách nadbíhá. Kapacitně je tento trolejbus srovnatelný s kloubovým. Oproti kloubovému má daleko lepší jízdní vlastnosti a nenastává zde problém s couváním. Při couvání se zadní pohyblivá náprava zablokuje a couvání je stejné jako s normálním trolejbusem. Vůz zároveň disponuje výbornou setrvačností, díky které je spotřeba nižší než u vozů Škoda 14 Tr a Škoda 21 Tr, které jsou vybaveny synchronním motorem bez schopnosti rekuperace brzděné energie. Průměrná spotřeba vozidla Solaris Trollino 15 s asynchronním motorem a schopností rekuperace byla při testech v Pardubicích naměřena 106,85 kWh/100 km. Dalším významným plusem pro tento trolejbus je jeho pořizovací cena. Ta je u trolejbusu Solaris Trollino o 2 mil. nižší než u kloubového trolejbusu Škoda 25 Tr a dopravní podnik by se tím navíc vyhnul i investicím do nákupu dvou nových zvedáků.



Obrázek 9: Solaris Trollino 15

Zdroj: [17]

V tabulce 23 jsou uvedeny základní parametry těchto dvou velkokapacitních trolejbusů a jednoho nejmodernějšího trolejbusu v DPmP, a.s. (Škoda 24 Tr).

Tabulka 23: Porovnání parametrů vybraných trolejbusů

	Škoda 24 Tr	Škoda 25 Tr IRISBUS	Solaris Trollino 15
Typ vozidla	nízkopodlažní	kloubový	třínápravový
Délka	11900 mm	17900 mm	15 459 mm
Šířka	2 500 mm	2 500 mm	2 550 mm
Výška	3 500 mm	3 460 mm	3 300 mm
Hmotnost	11 500 kg	17 400 kg	13 800 kg
Nástupní výška	320 mm	320 mm	320 mm
Max. rychlost	65 km/h	65 km/h	70 km/h
Počet míst k sezení	30	40	40
Počet míst ke stání	69	110	120
Výkon motoru	210 kW	240 kW	175 kW
Pořizovací cena	9,2 mil. Kč	12,5 mil. Kč	10,5 mil. Kč

Zdroj: [10, 14, 17]

V tabulce 24 uvádím pro srovnání hodnoty spotřeby trakční energie v Pardubicích při běžném provozu u jednotlivých trolejbusů. Jak je patrné z výsledků, trolejbusy se synchronním motorem mohou jen těžko konkurovat modernějším trolejbusům s asynchronním motorem. Možnost rekuperace brzděné energie velmi výrazně přispívá k menší celkové spotřebě. V Pardubicích systém rekuperace funguje na principu převodu proudu zpět do příslušného napájecího obvodu (v Pardubicích je těchto obvodů 20), kde se ale musí nacházet nějaké jiné vozidlo, které tuto energii využije.

Tabulka 24: Spotřeba trakční energie (kWh/km)

	Škoda 14 Tr	Škoda 21 Tr	Škoda 24 Tr	Škoda 25 Tr	Solaris Trollino 15
Typ vozidla	dvounápravový	dvounápravový	dvounápravový	kloubový	třínápravový
Typ motoru	synchronní	synchronní	asynchronní	asynchronní	asynchronní
Spotřeba	1,25	1,20	0,8	1,30	1,07

Nákup vozidel

Pořízení velkokapacitních vozidel by bylo součástí přirozené obnovy vozového parku. Nákup by proběhl ve dvou etapách a bylo by dodáno celkem 10 nových velkokapacitních trolejbusů. V první etapě by byla k dispozici 4 vozidla a ve druhé zbývajících 6 vozidel. Vše by se mělo uskutečnit do konce roku 2010. Celkové náklady odhaduji na 105 – 125 milionů korun, podle vybraného typu trolejbusu. Na financování by se měla až z 80 % podílet EU. Pro dopravní podnik by to tedy znamenalo náklady ve výši asi 25 mil. Kč, což jsou běžné náklady na obnovu vozového parku. Vozidla by nahradila nejstarší nemodernizované vozy řady Škoda 14 Tr.

Nasazení vozidel na linkách

Tato vozidla by byla nasazena na nejvíce využívané linky. V první etapě by byla nasazena dvě vozidla na linku č.2 a dvě vozidla na linku č.13. V další etapě, po dodání zbývajících 6 vozidel, by byla nasazena na těchto linkách tři vozidla a zbývající na linkách č.5, 7, 11 a 33, kde by vyřešila přeplněnost vozidel ve špičce. Využití na lince č.3 by bylo také velmi vhodné. Toto nasazení je však znemožněno technickými problémy (nedostatečné napájení v úseku UMA – Lázně Bohdaneč).

Před nasazením vozidel na tyto linky je třeba provést některé úpravy týkající se především zastávek. Jelikož navrhovaná vozidla nejsou vybavena bezpečnostními kamerami pro sledování dveří a ani jinými bezpečnostními prvky, musí řidič při nástupu a výstupu cestujících vidět na všechny dveře a kontrolovat bezpečnost cestujících při jejich zavírání (tzn., že vozidla musí stát v zastávce rovně). Proto je důležité, aby zastávky byly dostatečně prostorné pro správné zajetí vozidla.

Při realizaci varianty 2A je nutné provést úpravu konečné zastávky Pardubičky, točna na lince č.2. Na lince č.5 je nutná úprava obou konečných zastávek a zastávky Židov, točna, která také slouží jako konečná zastávka při zkrácení trasy této linky. Na lince č.7 je nutné vyřešit konečnou zastávku Dukla, vozovna. Složitě kabelové vedení v tomto prostoru brání úpravám této zastávky, a tak jediným možným řešením je zajíždět s vozidly až do prostoru vozovny, kde by se vozidla otočila. To znamená prodloužení trasy této linky přibližně o 500 m. Na lince číslo č.13 by muselo dojít ke zrušení výstupní zastávky Polabiny, Sluneční v prostoru točny. Na ostatních linkách proběhne nasazení kloubových vozidel bez problémů.

Při realizaci varianty 2B se stavební úpravy zastávek provádět nemusejí. Díky tomu, že vozidlo měří jen 15,5 m a není vybaveno otočným kloubem, vidí řidič přehledně na všechny dveře a to i v případě, že vozidlo nestojí přímo u nástupní hrany zastávky.

Provozní náklady

Nahrazením starých trolejbusů Škoda 14 Tr se změní celkové provozní náklady, zejména klesnou náklady na údržbu a opravy vozidel. Dále nastane změna spotřeby trakční energie. Velkokapacitní trolejbusy mají větší hmotnost a při plném obsazení se jejich hmotnost ještě výrazně zvýší. Jak se projeví právě jejich plné nasazení ve spotřebě elektrické energie, uvádím v tabulce 25.

Tabulka 25: Nasazení 10 velkokapacitních vozidel

Linka číslo	Kurz číslo	Ujeté vozokm/den	Škoda 14 Tr	Varianta 2A Škoda 25 Tr	Varianta 2B Solaris Trollino 15
			spotřeba		
			1,25 kWh/km	1,30 kWh/km	1,07 kWh/km
2	202	249	311,25 kWh	323,70 kWh	266,43 kWh
	203	202	252,50 kWh	262,60 kWh	216,14 kWh
	204	233	291,25 kWh	302,90 kWh	249,31 kWh
5	503	212	265,00 kWh	275,60 kWh	291,04 kWh
7	702	213	266,25 kWh	276,90 kWh	227,91 kWh
11	1101	264	330,00 kWh	343,20 kWh	282,48 kWh
13	1302	214	267,50 kWh	278,20 kWh	228,98 kWh
	1304	193	241,25 kWh	250,90 kWh	206,51 kWh
	1306	141	176,25 kWh	183,30 kWh	150,87 kWh
33	3301	135	148,75 kWh	175,50 kWh	144,45 kWh
Celková spotřeba/prac.den			2 550,00 kWh	2 672,80 kWh	2 199,92 kWh
Celkové náklady/prac.den		2,52 Kč/kWh	6 426 Kč	6 735,5 Kč	5 543,8 Kč
Roční náklady na el. energii			1 606 500 Kč	1 684 000 Kč	1 386 000 Kč

Jak ukazují výsledky celkových nákladů na elektrickou energii, provoz velkokapacitního trolejbusu Solaris Trollino 15 je levnější ještě než provoz nejstarších trolejbusů Škoda 14 Tr. Při nahrazení těchto starých trolejbusů dojde k ušetření trakčních nákladů, a to při průměrném počtu pracovních dnů 250 za rok dělá úsporu necelých 220 500 Kč. Zakoupení velkokapacitních trolejbusů Škoda 25 Tr naopak znamená zvýšení trakčních nákladů ročně o 77 500 Kč. Nasazením velkokapacitních trolejbusů dojde ke zvýšení tržeb. Nabízená větší kapacita a větší pohodlí přispějí k větší poptávce cestujících po MHD v Pardubicích.

3.7 Varianta 3 - Návrhy výstavby nových traťových úseků

Ve třetí variantě navrhuji výstavbu tří nových trakčních úseků, které budou tvořit zejména strategické stavby z pohledu mimořádných situací v dopravě, nebo budou novou příležitostí pro rozšíření trolejbusové dopravy ve snaze omezit dopravu autobusovou v centru Pardubic.

Současný stav trakčního vedení v příloze 16 ukazuje určité nedostatky. Velkým problémem jsou místa, kde není možno volit jinou objízdnou trasu v případě nějaké poruchy nebo opravy. To je například ulice 17. listopadu, most přes řeku Chrudimku a ulice Poděbradská.

3.7.1 Výstavba trolejového vedení dopravní podnik – hlavní nádraží

S plánovanou rekonstrukcí a rozšířením silnice I/37 v Pardubicích v úseku od křižovatky "Palackého" po křižovatku "Závodiště," včetně stavebních úprav obou křižovatek, souvisí i možnost výstavby nového trakčního vedení, které by spojovalo vozovnu DPmP, a.s. přímo s hlavním nádražím (obrázek 10). Komunikace I/37 na nadjezdu „PARAMO“ bude při této rekonstrukci rozšířena ze stávající dvouproude na čtyřproudu komunikaci S 24,5/100 dělenou středním dělicím pásem. Křižovatka „Závodiště“ bude změněna na okružní a křižovatka „Palackého“ zůstane zatím beze změny. Na nadjezdu bude ve směru od dopravního podniku k hlavnímu nádraží vyhrazen zvláštní pruh pro vozidla MHD, který tak zvýší jejich propustnost. Na nadjezdu bude umístěna, právě v tomto zvláštním pruhu ve směru hlavní nádraží, zastávka Nadjezd, Paramo.

V dnešní době je nadjezd využíván čtyřmi autobusovými linkami a autobusy jedoucí směrem k hlavnímu nádraží, kde najíždějí na svoji pravidelnou trasu. Právě železniční stanice Pardubice – hlavní nádraží tvoří bariéru mezi dopravním podnikem a významným uzlem hromadné dopravy hlavní nádraží.



Obrázek 10: Základní schéma vedení trati dopravní podnik – hlavní nádraží

Přínosy

Hlavní důvod zatrolejování tohoto úseku je především ze strategických důvodů. Ze schématu sítě trolejového vedení je zřejmé, že centrum je propojeno s dopravním podnikem pouze jedinou ulicí, a to ulicí 17. listopadu. Podjezd pod železniční tratí v ulici 17. listopadu tvoří úzké hrdlo celé trolejbusové dopravy. V případě nějaké poruchy na vedení, komunikaci nebo v podjezdu by byla trolejbusová doprava zastavena po celém městě. Trolejbusy z dopravního podniku se nedostanou na své pravidelné linky, čímž ohrozí celou městskou dopravu v Pardubicích. DPmP, a.s. totiž nedisponuje takovým počtem autobusů, které by byly schopny plně trolejbusovou dopravu nahradit.

Dalším přínosem bude snížení počtu prázdných kilometrů u trolejbusů při nájezdu a zátahu vozidel na svoje pravidelné linky. Konkrétně se jedná o linky č. 2, 3, 13 a 33. Trasa vedená přes nadjezd bude v součtu obou směrů o 3,8 km kratší než ulicí 17. listopadu. Při současném jízdním řádu se jedná o 122 jízd za týden, což za rok představuje přibližně 12 000 kilometrů a tedy nemalé náklady za spotřebovanou energii. Další možností je například přímé spojení městské části Dukla a Polabiny novou přímou trolejbusovou linkou. Odlehčilo by se tak autobusové lince č.6, která propojuje tyto části, ale objíždí kvůli tomu celé centrum.

Technický popis

Délka úseku od dopravního podniku k hlavnímu nádraží vedeného po silnici I/37 je 2,37 km a v opačném směru, díky nájezdu na nadjezd, je jeho délka 3,13 km. Celková délka trolejového vedení tedy bude přibližně 5,5 km, včetně nájezdů a sjezdů. Na zatrolejování bude zapotřebí použít velké množství sloupů. Většinou lze použít vhodně umístěné sloupy veřejného osvětlení. Tím se spotřeba sloupů sníží asi na 150 ks a ušetří se celkové náklady na tuto stavbu. Sloupy díky rozšíření na čtyřproudovou komunikaci budou muset být vystavěny paralelně po obou stranách a pro upevnění trolejového lana budou použity tzv. delta závěsy. Délka samotného trolejového lana bude přibližně 7 km plus příslušné armatury pro stavbu trolejového vedení. Pro napájení tohoto úseku bude nutná výstavba nových napájecích bodů a položení kabelového vedení. Trať bude napájena přímo z dopravního podniku měničnou MR7 a kabelové vedení povede souběžně s komunikací. Jednoduché schéma trolejového vedení uvádím v příloze 17.

Celkové náklady na tuto stavbu odhaduji okolo 25 mil. Kč a s realizací by se mělo začít v roce 2009. Na financování této stavby by mohl také přispět Statutární fond EU, a to až částkou 21 mil. Kč.

Investiční náklady

V tabulce 26 jsou podrobně rozepsané finanční položky celé výstavby, včetně nákladů vzniklých v době realizace, jako jsou výluky, revize apod. Ceny jednotlivých položek jsou z kapitoly 2.2.2, která pojednává o nákladech na výstavbu trolejbusových tratí. Ceny jsou vztaženy pro rok 2008, ale v případě realizace výstavby v roce 2009 by se nijak výrazně změnit neměly.

Tabulka 26: Finanční rozpočet na zatrolejování úseku dopravní podnik – hl. nádraží

	Množství	Náklady [Kč]
Sloupy (betonový základ, povrchová úprava)	150 ks	12 000 000
Závěsy a ukotvení	500 ks	400 000
Výložníky (plastové, 8 metrů dlouhé)	50 ks	900 000
Rovinné svorky	200 ks	200 000
Obloukové svorky	300 ks	1 200 000
Ocelová nosná lana	6 000 m	300 000
Elektromagnetická výhybka	2 ks	500 000
Mechanická výhybka	2 ks	300 000
Úprava křížení trakčního vedení		1 000 000
Odpojovač	10 ks	2 000 000
Trolejový drát (Cu 100 mm ²)	7 000 m	1 750 000
Kabelové vedení	3 500 m	1 000 000
Napájecí bod	8 ks	1 600 000
Revize, výluky ...		1 500 000
Celkové náklady		24 650 000 Kč

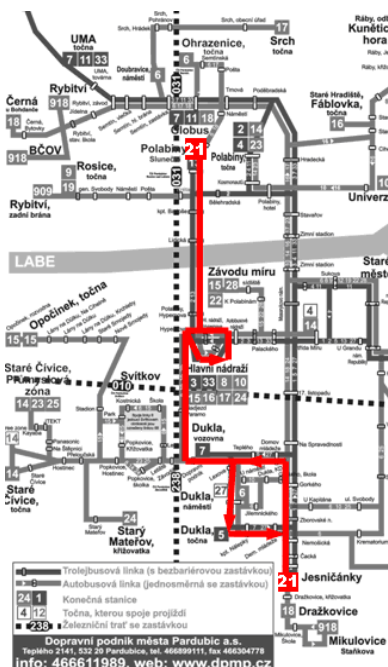
Nové trasování linek

Po zatrolejování tohoto úseku nastane zásadní změna při najíždění a zatahování trolejbusů na své pravidelné linky. Vozidla budou najíždět k Hlavnímu nádraží přes tento úsek a ne přes centrum, jak je tomu dnes. Vozidla budou jezdit s cestujícími a převezmou část přepravního proudu z městské části Dukla k Hlavnímu nádraží.

Dále navrhuji tímto úsekem vést novou trolejbusovou linku č.21, která bude spojit městskou část Dukla s nákupními středisky severně od Hlavního nádraží (Hypernova, OBI a Kaufland). Obyvatelům této čtvrti se tak naskytne přímé spojení jak k Hlavnímu nádraží, tak i k nákupním centrům.

Linka č.21 povede v trase Jesničanky, točna – Zborovské náměstí – Gorkého – Teplého – Dopravní podnik – Hlavní nádraží – Lidická – Kapitána Bartoše – Polabiny Sluneční. V tomto směru linka utvoří v oblasti Hlavního nádraží smyčku a obsluží jak zastávku Hlavní nádraží, tak zastávku Hl. nádraží, Hypernova. V opačném směru povede trasa z Polabin kolem Hypernovy přímo na nadjezd v trase Polabiny Sluneční – Lidická – Hypernova – Dopravní podnik – Dukla náměstí – Kapitána Nálepky – Demokratické mládeže – Jesničanky, točna. Linku navrhuji obsluhovat jedním vozidlem v hodinovém intervalu. Na celodenní obsluhu této linky budou zapotřebí dva řidiči. Linka bude mít

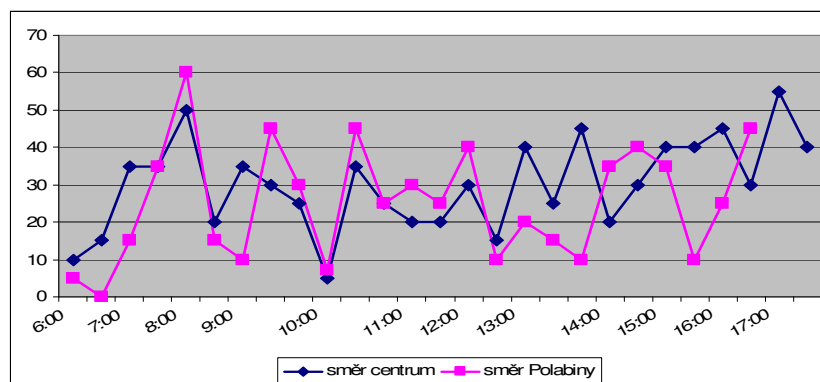
charakter polookružní s konečnou zastávkou Polabiny Sluneční, kde bude mít řidič 20-ti minutovou pauzu po každém obratu. O víkendu linka č.21 nepojede. Schéma vedení trasy linky č.21 je uvedeno na obrázku 11. Jízdní doby, mezizastávkové vzdálenosti, vozové jízdní řády pro řidiče a zastávkový jízdní řád uvádím v přílohách 18 až 20.



Obrázek 11: Trasa nové trolejbusové linky č.21

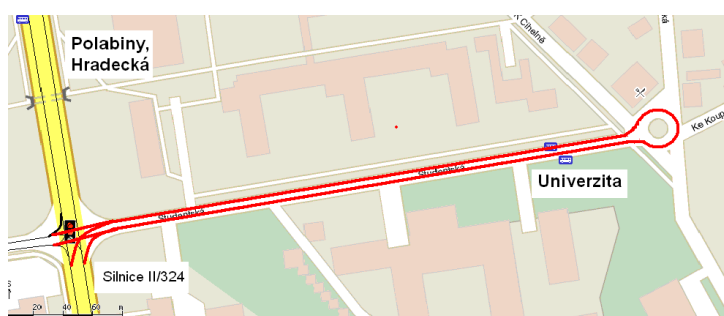
3.7.2 Výstavba trolejového vedení v ulici Studentská

Zastávka Univerzita je v současné době obsluhována autobusovou linkou č.10 a jednosměrně také autobusovou linkou č.16 ve směru Hlavní nádraží – Kunětická Hora. Autobus č.10 jezdí v nepravidelném intervalu přibližně 30 min a v úseku je využívána převážně studenty Univerzity Pardubice. Převážná zátěž během celého dne je zobrazena na obrázku 12.



Obrázek 12: Obsazenost vozidel na lince č.10 - zastávka Univerzita

Jak zobrazuje průběh jednotlivých křivek grafu, není obsazení vozidel během dne rovnoměrné, ale jsou zde prudké výkyvy. To je způsobeno zejména začátkem a koncem vyučovacích hodin na Univerzitě Pardubice, neboť 95 % cestujících v úseku Univerzita – Masarykovo náměstí tvoří zejména studenti této univerzity. Výhodisko z této situace vidím v lepší koordinaci jízdního řádu a školního vyučování. Větší nabídka spojů na této lince by vyřešila problém s přeplněnými vozidly ve špičce i na linkách č.3 a 33. Větší nabídka spojů není nutností v celé délce trasy, ale jen v úseku Univerzita – Hl. nádraží. Zohledním-li, že autobusová linka č.10 vede v úseku od Hlavního nádraží až ke křižovatce „Hradecká“ pod trolejovým vedením, nabízí se mi možnost výstavby nového úseku trakčního vedení v ulici Studentská od křižovatky „Hradecká“ ke křižovatce s ulicemi K Cihelně, Kunětická, Ke Koupališti, kde v roce 2007 vznikl kruhový objezd (obrázek 13).



Obrázek 13: Základní schéma nového trakčního úseku

Přínosy

Přínosem zatrolejování ulice Studentská je převedení autobusové linky č.10 v úseku Univerzita – Hlavní nádraží na linku trolejbusovou. Tím se odstraní jedna autobusová linka z centra města, a to přispěje i k menšímu znečištění ovzduší a nižší hladině hluku. Dalším přínosem je převedení přepravního proudu studentů Univerzity Pardubice právě na tuto linku a odlehčení ostatním linkách ze zastávky Polabiny, Hradecká. Dále se sníží fixní náklady na vozový kilometr v celé délce trasy, a tím se zefektivní provoz trolejbusové dopravy.

Technický popis

Navrhovaný úsek výstavby trolejového vedení je dlouhý 400 metrů. Je zakončený okružní křižovatkou, která bude využita jako točna. Provedení trati navrhuji dvoustopé, z větší části na plastových výložnicích. Na celou výstavbu bude zapotřebí vystavět 4 nové sloupy u křižovatky „Hradecká“, 10 sloupů po jedné straně v ulici Studentská a přibližně 11 sloupů v místě zastávek a kruhového objezdu. Celkem tedy asi 25 betonových sloupů s patkami, 10 výložníků, několik rovinných a obloukových svorek, závěsů, nosná ocelová lana a trolejový drát. Dále jsou nutné úpravy výhybek v křižovatce Hradecká, kde budou vloženy tahové rychloprůjezdne výhybky (jedna elektromagnetická a jedna mechanická) a

jedno tahové křížení. Nutnou součástí je nainstalování jednoho odpojovače pro případ odstavení tohoto úseku od přívodu elektrické energie, ale současně zachování provozu na ostatních tratích. Napájení je možno provést jako boční výstup z hlavního trakčního vedení, neboť u křižovatky „Hradecká“ se nachází napájecí bod. S realizací této výstavby by se mělo začít v roce 2010. Celkové náklady na výstavbu tohoto úseku odhaduji přibližně na 4,5 mil. Kč. Jednoduché schéma trolejového vedení uvádím v příloze 21.

Investiční náklady

V tabulce 27 uvádím podrobné zobrazení všech nákladů nutných pro zatrolejování ulice Studentská, a to i se zahrnutím ztrát vzniklých při výstavbě, jako například náklady na výluky, revize atd. Ceny jednotlivých částí jsem opět použila z kapitoly 2.2.2.

Tabulka 27: Finanční rozpočet na zatrolejování ulice Studentská

	Množství	Náklady [Kč]
Sloupy (betonový základ, povrchová úprava)	25 ks	2 000 000
Závěsy a ukotvení	60 ks	60 000
Výložníky (plastové, 8 metrů dlouhé)	10 ks	180 000
Rovinné svorky	70 ks	70 000
Obloukové svorky	10 ks	400 000
Ocelová nosná lana	700 m	35 000
Elektromagnetická výhybka	1 ks	250 000
Mechanická výhybka	1 ks	150 000
Úprava křížení trakčního vedení		250 000
Odpojovač	1 ks	200 000
Trolejový drát (Cu 100 mm ²)	2 000 m	500 000
Revize, výluky ...		400 000
Celkové náklady		4 495 000 Kč

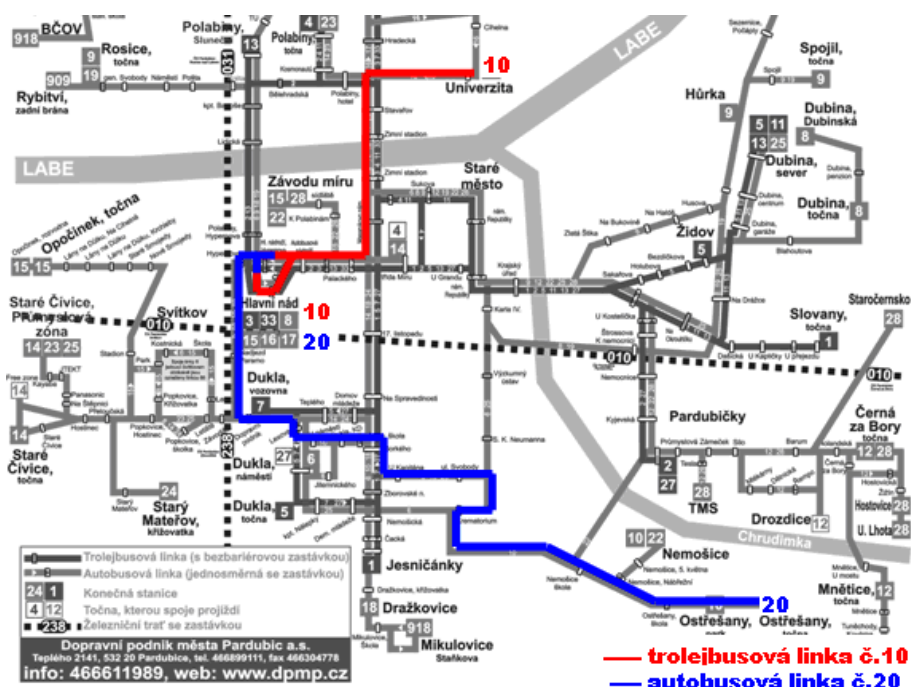
Nové trasování linek

Výstavbou trolejového vedení v ulici Studentská bude autobusová linka č.10 v úseku Hlavní nádraží – Univerzita vedena pod trolejovým vedením, a proto je vhodné tuto část převést na trolejbusovou. Tím se linka č.10 rozdělí na část autobusovou (linka č.20 v trase Hl. nádraží – Ostřešany, točna) a část trolejbusovou (linka č.10 v trase Hl. nádraží – Univerzita). Přínosem tohoto rozdělení je částečná eliminace autobusové dopravy z centra města a vyřešení otázky výstavby sociálního zařízení. Konečná zastávka Univerzita i Ostřešany, točna nejsou v současné době vybaveny sociálním zařízením. Rozdělením linky nebude výstavba těchto zařízení nutná, neboť trolejbusová linka č.10 i autobusová linka č.20 budou vedeny jako polookružní s pauzou pro řidiče vždy na Hlavním nádraží, kde mohou řidiči zdarma používat veřejné WC v nádražní hale.

Nová trolejbusová linka č.10 v úseku Univerzita – Hlavní nádraží bude v pracovní dny odsluhována jedním vozidlem v intervalu 25 minut a celodenní obsluhu zajistí dva řidiči. Odjezdové časy ze zastávky Univerzita budou koordinovány s vyučovacími hodinami na univerzitě, hlavně se začátkem a koncem přednášek. O víkendu bude provoz této linky vhodně koordinován s linkou č.33, kde jedno vozidlo bude využito jak na obsluhu linky č.10, tak i na obsluhu linky č.33. Celodenní obsluhu obou linek zajistí jeden řidič. Jízdní doby, mezizastávkové vzdálenosti, návrhy vozových jízdních řádů pro řidiče a vývěsného jízdního řádu pro cestující ze zastávky Univerzita uvádím v přílohách 22 až 24.

Autobusová linka č.20 bude obsluhována 2 vozidly v nepravidelném intervalu 20 min ve špičce a 30 min mimo špičku. Vozidla budou pravidelně obsluhovat jak konečnou zastávku Ostřešany, točna, tak i zastávku Nemošice a to tak, aby tyto dvě okrajové části Pardubic byly obsluhovány alespoň jednou za hodinu. Navíc Ostřešany, jako samostatná obec patřící k Pardubicím, má přesně stanovený počet spojů za den i jejich časové určení, které jsem musela při sestavování jízdního řádu zohlednit. V přílohách 25 až 27 opět uvádím jízdní doby, mezizastávkové vzdálenosti, návrhy jízdních řádů pro řidiče a vývěsného jízdního řádu ze zastávky Hlavní nádraží.

Grafické zobrazení trasy trolejbusové linky č.10 a autobusové linky č.20 je uveden níže na obrázku 14.



Obrázek 14: Nové trasování linek

3.7.3 Výstavba trolejového vedení Polabiny, Sluneční – Ohrazenice, točna

Třetím mým návrhem je zatrolejování úseku Polabiny, Sluneční – Ohrazenice, točna. Celý tento úsek je dlouhý 2,2 km a v případě neprůjezdnosti ulice Poděbradská by tvořil strategické propojení centra a Hlavního nádraží s tratí do Lázní Bohdaneč. Celou výstavbu navrhuji provést ve dvou etapách.

1. etapa

První etapa by se týkala prodloužení trakčního vedení z konečné zastávky Polabiny, Sluneční až po křižovatku „Poděbradská“ (obrázek 15). Trať by navázala na stávající vedení, po kterém vede právě zmiňovaná meziměstská trať do Lázní Bohdaneč. Realizaci této výstavby odhaduji v roce 2011.



Obrázek 15: Základní schéma nového trakčního úseku

Přínosy

Výstavba tohoto úseku je také ze strategických důvodů. V případě nějaké mimořádné situace ve směru z centra do Lázní Bohdaneč, jako byla např. v roce 2006 oprava Wonkova mostu, by sloužila tato trať pro objízdnu trasu. Trolejbusy budou moci použít trasu přes most kapitána Bartoše a pokračovat tak přímo do obchodní a průmyslové zóny v severní části Pardubic. To se týká konkrétně trolejbusových linek č.3, 7, 11 a 33.

Dalším přínosem je prodloužení nebo přesměrování některých linek, případné nahrazení autobusových linek linkami trolejbusovými, např. autobusová linka č.6.

Technický popis

Navržená trolejbusová trať je dlouhá 1,1 km a provedení navrhuji opět dvoustopé. Na výstavbu bude nutné použít betonové stožáry, plastové výložníky a ostatní armatury běžné pro výstavbu trolejového vedení. Vzhledem k úzké komunikaci v ulici Trnová není třeba výstavba stožárů po obou stranách, ale postačí zde plastové výložníky 5 až 6 metrů dlouhé. Nutná je úprava křižovatky „Poděbradská“ s možností odbočení směrem ke Globusu. Právě kruhový objezd u Globusu by sloužil po první etapě výstavby jako točna.

Napájení tohoto úseku je možné vyřešit bez pokládání nového kabelového vedení, neboť v těsné blízkosti je umístěna měnárna M5 „Polabiny,“ a tak je nutné vykopat pouze přívod na první trakční sloup opatřený odpojovačem, cca. 50 m. S výstavbou souvisí i plánovaná rekonstrukce této měnárny a přidání jednoho vývodního napáječe. Na druhém konci tohoto úseku se také nachází napájecí bod u křižovatky „Poděbradská“, takže zásobování elektrickou energií bude pro tento úsek dostatečné. Jednoduché schéma trolejového vedení uvádím v příloze 28.

2. etapa

Druhá etapa výstavby by se týkala již dříve plánovaného zatrolejování pardubické části Ohrazenic. Ohrazenice ležící v blízkosti průmyslového centra a jsou zatěžovány emisemi z chemických výroby. Tato obytná čtvrť je navíc ze dvou stran sevřena dvěma frekventovanými silnicemi první třídy. V současné době je v Ohrazenicích ukončena autobusová linka č.6, která má interval ve špičce 10 min a dále zde projíždí autobusová linka č.17. Realizaci této výstavby navrhuji v roce 2012 a po dokončení etapy první.



Obrázek 16: Základní schéma nového trakčního úseku

Přínosy

Velkým přínosem této výstavby je zejména zlepšení ekologické situace v oblasti Ohrazenic. Po případném převedení linky č.6 na trolejbusovou bude pravý břeh města Pardubic obsluhován převážně trolejbusy.

Technický popis

Délka tohoto úseku je 1,1 km a celá výstavba si vyžádá si 60 betonových sloupů, asi 5000 metrů trolejového drátu a ostatní armatury. Při této výstavbě je možno použít 12 již vystavěných sloupů v oblasti Ohrazenice, točna a snížit tak celkové náklady asi o 1 mil. Kč. Nutná je ale výstavba dvou nových napájecích bodů, což znamená položení nového kabelového vedení. Jednoduché schéma trolejového vedení uvádím v příloze 29.

Investiční náklady

V tabulce 28 uvádím podrobné zobrazení všech nákladů nutných pro zatrolejování obou etap, a to i se zahrnutím ztrát vzniklých při výstavbách, jako například náklady na výluky, revize atd. Ceny jednotlivých částí jsou opět z kapitoly 2.2.2.

Tabulka 28: Finanční rozpočet na zatrolejování úseku Polabiny, Sluneční – Trnová a úseku Trnová – Ohrazenice, točna

	1. etapa		2. etapa	
	Množství	Náklady [Kč]	Množství	Náklady [Kč]
Sloupy (betonový základ, povrchová úprava)	45 ks	3 600 000	48 ks	3 840 000
Závěsy a ukotvení	110 ks	110 000	120 ks	120 000
Výložníky (plastové)	25 ks	500 000	35 ks	630 000
Rovinné svorky	90 ks	90 000	80 ks	80 000
Obloukové svorky	10 ks	400 000	20 ks	800 000
Ocelová nosná lana	2000 m	100 000	2000 m	100 000
Elektromagnetická výhybka	4 ks	1 000 000	2 ks	500 000
Úprava křížení trakčního vedení		600 000		400 000
Odpojovač	3 ks	600 000	3 ks	600 000
Trolejový drát (Cu 100 mm ²)	2 400	600 000	2 600	650 000
Revize, výluky...		400 000		400 000
Kabelové vedení	700 m	210 000	1 800 m	540 000
Napájecí bod	2 ks	400 000	2 ks	400 000
Celkové náklady		8 610 000 Kč		9 160 000 Kč

Návrhy linkového vedení

Po dokončení první etapy bude možné prodloužit trolejbusovou linku č.13 na konečnou zastávku Globus, kde kruhový objezd u tohoto obchodního centra bude sloužit jako točna. Prodloužením trasy dojde i k prodloužení doby obratu o 10 min.

Vzhledem k velké rezervě v neproduktivních časech nebude zapotřebí na tuto linku nasazovat další vozidla a celodenní obsluhu zajistí 7 vozidel.

Po dokončení druhé etapy bude možné částečně nahradit autobusovou linku č.6 novou trolejbusovou linkou č.21, která byla zavedena už po dokončení zatrolejování úseku dopravní podnik – hlavní nádraží v trase Jesničánky – Polabiny, Sluneční. Linka č.21 povede v prodloužené trase až na zastávku Ohrazenice, točna. Prodloužením trasy této linky dojde i k prodloužení její doby obratu na 50 min. Při omezení autobusové linky č.6 bude zapotřebí zachovat současný rozsah obsluhy této městské části. Proto bude nutné zkrátit interval trolejbusové linky č.21 ze zavedených 60 min na 20 min. To znamená, že bude nutné nasazení dalších dvou vozidel na obsluhu této linky.

Naopak autobusová linka č.6 bude jezdit v prodlouženém intervalu 20 min a bude pravidelně obsluhovat zastávku Doubravice a konečnou zastávku Srch, točna. Tím že linka č.6 zajistí obsluhu těchto dvou přilehlých obcí, může být autobusová linka č.17 zrušena.

Tabulka 29: Současný stav

Linka č.	Druh dopravy	Trasa	Délka spoje [m]	Počet zastávek	Doba obratu [min]	Počet vozidel na lince	Počet řidičů	Interval [min]
6	A	Doubravice náměstí - Dukla náměstí	11 485	25	73	8	14	10/15/30
		Ohrazenice točna - Dukla náměstí	9 926					
13	Tr	Dubina sever - Polabiny Sluneční	7 136	14	49	7	12	10/15/30
17	A	Srch točna - Hlavní nádraží	11 885	14	55	1	2	dle potřeby
21	Tr	Jesničánky - Polabiny, Sluneční	6077	13	40	1	2	60

Tabulka 30: Navrhovaná varianta

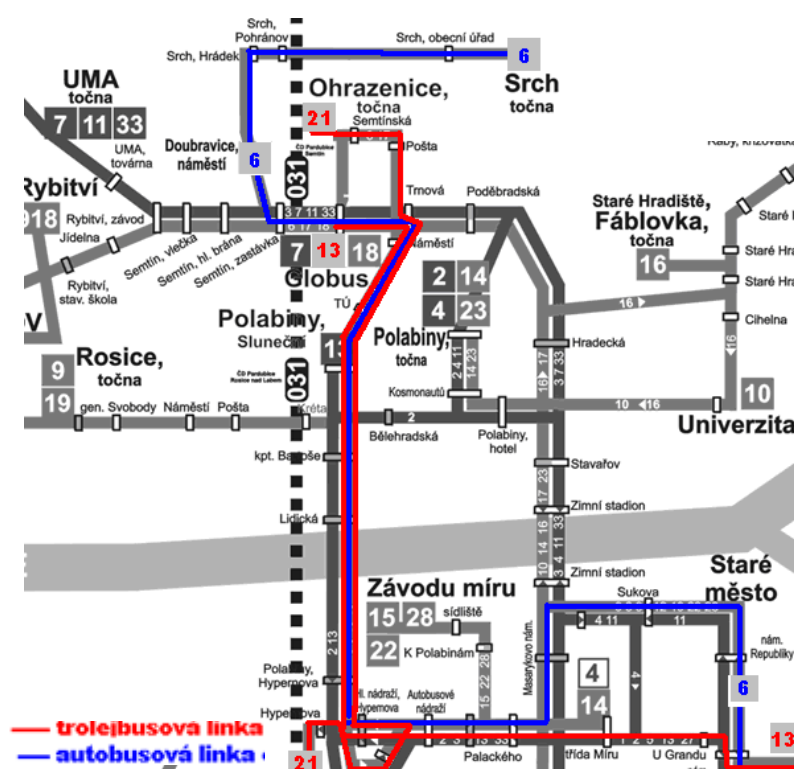
Linka č.	Druh dopravy	Trasa	Délka spoje [m]	Počet zastávek	Doba obratu [min]	Počet vozidel na lince	Počet řidičů	Interval [min]
6	A	Doubravice náměstí - Dukla náměstí	11 485	25	73	4	8	20/20/30
		Srch - Dukla náměstí	15 735	29	100			
13	Tr	Dubina sever – Globus	8 846	18	59	7	12	10/15/30
17	zrušena							
21	Tr	Jesničánky - Ohrazenice, točna	7 970	18	49	3	6	15/20/30

Pozn.: A – autobus

Tr – trolejbus

Tabulky 29 a 30 ukazují, jak se tyto změny ve vedení linek projeví v charakteristických veličinách. Délka spoje linky č.6 byla prodloužena a došlo i navýšení počtu zastávek. Naopak prodloužením intervalu se snížil počet nasazených vozidel i řidičů na této lince. Trolejbusové linky č.13 a 21 byly také prodlouženy, a tím nahradily v plném rozsahu omezení autobusové linky č.6 a úplné zrušení autobusové linky č.17.

Na obrázku 17 jsou zobrazeny trasy linek v městské části Polabiny, Ohrazenice a Srch. Nezobrazené části tras linek (centrum, Dukla) zůstaly nezměněny a vedou po současné trase.



Obrázek 17: Nové trasování linek

4 Zhodnocení variant řešení

Pro perspektivu jakékoliv dopravy je důležité, aby byla zisková. Výše navrhované varianty by měli přispět nejen k udržení, ale i zvýšení efektivity provozu trolejbusové dopravy v Pardubicích, a tím i její perspektivy. S tím jsou spojené nutné investice kolik, do čeho, kdy a jak investovat.

Podstatou hodnocení investic je porovnávání nákladů, které si varianta vyžádá, s výnosy které přinese. Jde tedy o rozpočtování jednorázových (investičních) nákladů a ročních výnosů investice. Postup při hodnocení investic sestává z několika kroků:

- určení nákladů na investici,
- odhadnutí budoucích výnosů, které investice přinese, popř. rizika,
- určení "nákladů na kapitál" podniku,
- výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů (CF – cash flow).

Dále je důležité zhodnotit efektivnost investice. V podnikové praxi se nejčastěji používají tyto metody:

1. metoda výnosnosti investice (Return on Investment - ROI)
2. metoda doby splacení (Payback Method)
3. metoda čisté současné hodnoty (Net Present Value of Investment - NPV)
4. metoda vnitřního výnosového procenta (Internal Rate of Return - IRR).

Metoda výnosnosti (rentability investice - RI)

Výnosnost (rentabilita) investice (RI) je nejjednodušším ukazatelem hodnocení efektivnosti investice a počítá se podle vzorce:

$$RI = \frac{Z_r}{IN} \quad (3)$$

kde

RI – rentabilita investice [-]

Z_r - je průměrný čistý roční zisk plynoucí z investice [Kč]

IN - náklady na investici [Kč]

Ukazatel výnosnosti je odvozen od všeobecně používaných ukazatelů výnosnosti kapitálu, nepřihlíží však k rozložení zisku v čase, a proto se dává přednost dynamickým metodám.

Metoda doby splacení

Dobou splacení (DS) je období, za které proud výnosů (nebo CF) přinese hodnotu, která se rovná původním nákladům na investici. Jsou-li výnosy v každém roce životnosti investice stejné, pak DS zjistíme dělením investičních nákladů roční částkou očekávaných výnosů, a to podle vzorce:

$$DS = \frac{IN}{CF} \quad (4)$$

kde

DS - doba splacení [roky]

IN - náklady na investici [Kč]

CF - roční očekávané výnosy [Kč]

Čím kratší je doba splacení, tím je investice výhodnější. Jsou-li výnosy v každém roce jiné, pak dobu splacení zjistíme postupným načítáním ročních částek cash flow tak dlouho, až se částky cash flow rovnají investičním nákladům.

Při hodnocení výstavby nového trakčního vedení je třeba zohlednit účel a potřebu investice. Dále je nutno tuto investici porovnat se zaměnitelnými variantami a provést komplexní vyhodnocení se zřetelem na technicko-ekonomickou úroveň investice a provozně ekonomickou úroveň investice. Podstatou ekonomického hodnocení každé investice je to, že investor (DPmP, a.s.) musí sledovat tři základní hlediska: výnos, bezpečnost a likviditu.

Výnosem jsou všechny příjmy plynoucí z investice od okamžiku, kdy do ní vložíme prostředky, až do doby posledního možného příjmu z této investice.

Bezpečnost je stupeň nejistoty (rizika), týkající se očekávaných výnosů investice. Stupeň likvidity znamená rychlost, s jakou je podnik schopen přeměnit investice zpět na hotové peněžní prostředky. Ideálem pro každého investora je přirozeně taková investice, která přináší max. výnosy, max. bezpečnost a max. likviditu [3].

4.1 Zhodnocení varianty 1

V první variantě bylo mou snahou odstranit možné rezervy a zoptimalizovat oběh vozidel na jednotlivých linkách bez jakýchkoliv investic do nákupu nových vozidel nebo výstavby nových tratí. Zvýšením produktivity práce a vhodně zvolenými intervaly na linkách jsem dosáhla výše zobrazených výsledků (tabulka 24), což v porovnání se současným stavem představuje celkový výsledek uvedený v tabulce 31.

Tabulka 31: Porovnání výkonnostních ukazatelů

	Počet vozidel na lince		Počet řidičů		Ujeté km/rok (v tis.)	Nepro- duktivní doba/den	Průměrná obsazenost	Obsazenost ve špičce	Rentabilita spoje	
	Po- Pá	So, Ne	Po- Pá	So, Ne	[km]	[min]	[cestujících]	[cestujících]	ANO	NE
Současný stav	41	20	69	40	2322,7	183	33,8	69	6	4
Varianta 1	42	16	70	32	2507,8	136	36,5	71	8	1
Celkem	+1	-4	+1	-8	+3561	-47	+2,7	+2	+2	-3

Na základě mých návrhů ve variantě 1 došlo ke zvýšení přepravní kapacity, rovnoměrnějšímu obsazení vozidel a vyšší rentabilitě spojů. Tato varianta také počítá se současným stavem počtu řidičů. Dopravní podnik se poslední roky potýká právě s jejich nedostatkem. Během roku 2007 se snížil stav celkem o 15 a celkově je počet řidičů o 45 nižší, než tomu bylo například v roce 2003. Proto nasazení navíc jednoho řidiče v pracovní dny je kompenzováno osmi ušetřenými řidiči v sobotu a neděli. Dalším pozitivním výsledkem je, že součet neproduktivní doby během jednoho pracovního dne poklesl o 47 min, což představuje přibližně 200 hodin za rok. S vyšší nabídkou spojů se zvýšil i průměrný počet cestujících, a tím i tržeb (přibližně o 8 %). Odstraněna byla nerentabilita tří spojů, a tak jediným nerentabilním spojením zůstává pouze linka č.7.

S větším počtem ujetých vozokm jsou spojené i vyšší provozní náklady. Tyto náklady však nerostou přímo úměrně s počtem ujetých kilometrů, ale mají pomalejší růst. To je způsobeno rozdělením nákladů na fixní a variabilní náklady. Fixní náklady v tomto případě zůstanou stejné (odpisy, provozní režie a správní režie). Ke zvýšení dojde pouze u variabilních nákladů (trakční energie, přímého materiálu, přímých mezd, oprav, udržovacích a ostatních přímých nákladů), které jsou závislé na počtu ujetých vozokm. Například celkové náklady na trakční energii vzrostou za rok o 894 100 Kč. V oblasti výnosů dojde ke zvýšení všech položek. Vyšší tržby jsou způsobené vyšším počtem přepravených cestujících. Dotace a ostatní výnosy jsou zase závislé na vyšším počtu ujetých vozokm.

Náklady přepočítané na ujetý vozokm ukazují (důležité z hlediska optimalizace trolejbusové dopravy), že zde došlo k nepatrnému snížení v oblasti přímých mzdových nákladů. To je způsobeno menším počtem přesčasových hodin o víkendu. K výraznému snížení došlo v položce odpisy, neboť nebylo zapotřebí vynaložit žádné investice na nákup vozidel, ani na výstavbu trolejového vedení. V položce opravy a udržování došlo ke snížení nákladů. To je způsobeno velkým podílem nákladů na opravy a údržbu trakčního vedení. Ostatní přímé náklady zůstaly nezměněny a v položkách provozní a správní režie došlo dokonce ke snížení. V oblasti výnosů došlo ke zvýšení v oblasti tržeb, dotace a ostatní výnosy zůstaly nezměněny.

Tabulka 32: Hospodářský výsledek po zavedení varianty 1

	Současný stav		Varianta 1	
	Kč (v tis.)	Kč/vozokm	Kč (v tis.)	Kč/vozokm
Trakční energie	- 11 218,6	- 4,83	- 12 112,7	- 4,83
Přímý materiál	- 2 316,1	- 0,99	- 2 482,7	- 0,99
Přímé mzdy	- 24 566,3	- 10,58	- 26 457,3	- 10,55
Přímé odpisy	- 27 190,9	- 11,71	- 27 190,9	- 10,84
Opravy a udržování	- 30 242,8	- 13,02	- 31 021,5	- 12,37
Ostatní přímé náklady	- 16 978,6	- 7,31	- 18 332,0	- 7,31
Provozní režie	- 4 025,1	- 1,73	- 4 025,1	- 1,60
Správní režie	- 6 503,4	- 2,80	- 6 503,4	- 2,59
Náklady celkem	- 123 041,8	- 52,97	- 128 125,6	- 51,08
Tržby	47 431,5	20,42	55 297,0	22,05
Dotace	52 196,9	22,47	56 350,3	22,47
Ostatní výnosy	3 147,8	1,36	3 410,6	1,36
Výnosy celkem	102 776,2	44,25	112 057,9	48,88
Hospodářský výsledek	-20 265,6	-8,72	-16 067,7	- 5,20
Ujeté vozokm/rok (v tis.)	2 322,7		2 507,8	

Jak ukazuje tabulka 32, celkové náklady se v tomto případě zvýší jen o 4 %, oproti tomu tržby se zvýší skoro o 8 %. Hospodářský výsledek proto nebude dosahovat tak velké ztráty, jako za současného stavu a cena za ujetý vozokm se vylepší o 3,52 Kč. Celková ztráta za každý ujetý vozokm dosáhne jen 5,2 Kč. To v praxi znamená, že celková roční ztráta z provozu trolejbusové dopravy bude za rok představovat 16 067 700 Kč. To je o 20 % méně, než tomu bylo v roce 2007.

4.2 Zhodnocení varianty 2

Ve druhé variantě už počítám s investicí DPmP, a.s. do nákupu nových trolejbusů. Nákup nových velkokapacitních trolejbusů s sebou přinese i mnoho pozitivních výsledků, a to nejen z hlediska ekonomického. Nové trolejbusy změni tvář celé trolejbusové dopravy v Pardubicích a věřím, že přilákají i nové cestující, kteří budou jejich služeb využívat pravidelně. S nabídkou vyšší kapacity vozidel dojde i ke zvýšení pohodlí při cestování a vyšší poptávce po přepravních službách. Z hlediska ekonomického to bude mít pro dopravní podnik také své výhody. Zvýší se tržby a klesnou náklady na údržbu starých vozidel. To se příznivě projeví v kalkulačním vzorci, kde jsou uváděny náklady na ujetý vozokm. V kalkulačním vzorci se objeví i změna odpisové sazby, protože propočet odpisů vychází ze stanovených investičních nákladů. Tato veličina však sama o sobě pro určení odpisů nedostačuje, neboť je třeba pořízený hmotný a nehmotný investiční majetek rozčlenit do jednotlivých odpisových skupin a stanovit způsob odepisování.

Daňové odpisy se řídí zákonem č. 282/1992 Sb. o daních z příjmů a pro účely odepisování je v zákoně movitý a nemovitý majetek rozdělen do pěti skupin v závislosti na době odepisování.

Tabulka 33: Odpisové skupiny

Odpisová skupina	Doba odepisování [roky]
1	4
2	6
3	12
4	20
5	30

zdroj: [3]

Po začlenění hmotného i nehmotného investičního majetku do výše uvedených odpisových skupin, je třeba pro jednoznačné stanovení odpisů zvolit vhodný způsob odepisování. Ten může být buď rovnoměrný nebo zrychlený. Při rovnoměrném odepisování jsou jednotlivým odpisovým skupinám investičního majetku přiřazeny pevné roční odpisové sazby. Výše ročního odpisu se pak stanoví jako součin vstupní ceny a příslušné odpisové sazby dělené stem. Poněkud komplikovanější je stanovení odpisů při zrychleném odepisování. Zde jsou jednotlivým skupinám přiřazeny koeficienty zrychleného odepisování. Zrychlené odpisy investičního majetku v prvním roce odepisování se stanoví jako podíl vstupní ceny a koeficientu zrychleného odepisování platného pro první rok. Zrychlené odpisy v dalších letech se určí jako podíl dvojnásobku zůstatkové ceny investičního majetku a rozdílu mezi příslušným koeficientem pro zrychlené odepisování a počtem let, po které byl již tento majetek odepisován. Na závěr je třeba upozornit na to, že takto se počítají pouze daňové odpisy, které tvoří daňově

uznatelný náklad a ne účetní odpisy, jež nejsou stanoveny zákonem o dani z příjmů. Účetní odpisy si může firma stanovit podle specifických podmínek využívání jednotlivých složek investičního majetku sama, nejsou však daňově uznatelným nákladem.

V tabulce 34 uvádím odhad hospodářského výsledku velkokapacitních trolejbusů. Při plném nasazení 10 velkokapacitních trolejbusů na linkách č.2, 3, 7, 11, 13 a 33. Ročně najedou tato vozidla okolo 650 000 km a přepraví okolo 5 000 cestujících. To povede ke zvýšení tržeb na těchto linkách v průměru o 30 %. Dotace a ostatní výnosy jsou počítány podle počtu ujetých kilometrů a předpokládám, že ty zůstanou stejné. V oblasti nákladů dojde k rozdílným hodnotám ve spotřebě trakční energie. Kloubový trolejbus Škoda 25 Tr ukazuje o 1 Kč/vozokm vyšší náklady než prodloužený trolejbus Solaris Trollino 15. Rozdílné bude zvýšení i odpisových nákladů. Trolejbusy jsou zařazeny do třetí odpisové skupiny (12 let) a jejich odepisování v DPmP, a.s. probíhá rovnoměrně. To představuje 8,4 % z pořizovacích nákladů za rok. Do odpisů může DPmP, a.s. zahrnout pouze ty pořizovací náklady, které on sám zaplatil. Nepočítají se do nich např. dotace od EU, které představují až 80 % z pořizovací ceny. Při obnově vozového parku přirozeně klesnou i náklady na údržbu a opravu vozidel. Ostatní položky zůstanou nezměněny.

Tabulka 34: Porovnání hospodářského výsledku varianty 2A a 2B

	Varianta 2A Škoda 25 Tr		Varianta 2B Solaris Trollino 15	
	Kč (v tis.)	Kč/vozokm	Kč (v tis.)	Kč/vozokm
Trakční energie	- 3 263 000	- 5,02	- 2 684 500	- 4,13
Přímý materiál	- 643 500	- 0,99	- 643 500	- 0,99
Přímé mzdy	- 6 877 000	- 10,58	- 6 877 000	- 10,58
Přímé odpisy	- 8 343 882	- 12,84	- 8 226 346	- 12,66
Opravy a udržování	- 7 728 500	- 11,89	- 7 728 500	- 11,89
Ostatní přímé náklady	- 4 751 500	- 7,31	- 4 751 500	- 7,31
Provozní režie	- 1 124 500	- 1,73	- 1 124 500	- 1,73
Správní režie	- 1 820 000	- 2,80	- 1 820 000	- 2,80
Náklady celkem	- 34 551 882	- 53,16	- 33 855 846	- 52,09
Tržby	17 257 500	26,55	17 257 500	26,55
Dotace	14 605 500	22,47	14 605 500	22,47
Ostatní výnosy	884 000	1,36	884 000	1,36
Výnosy celkem	32 747 000	50,38	32 747 000	50,38
Hospodářský výsledek	- 1 804 882	- 2,78	- 1 108 846	- 1,71
Ujeté vozokm (v tis.)	650 000		650 000	

Z výše uvedených výsledků je patrné, že vyšší přepravní výkon má skutečně pozitivní vliv na hospodářský výsledek. U varianty 2A došlo k výraznému snížení ztráty z provozu trolejbusové dopravy (2,78 Kč/vozokm) a u varianty 2B to bylo ještě více (1,71 Kč/vozokm). Jak se tento pozitivní výsledek projeví do celkových ročních výsledků,

ukazuje tabulka 35. Podíl velkokapacitních trolejbusů bude tvořit 28 % z celkového přepravního výkonu. Při realizaci varianty 2A dojde celkově ke zlepšení hospodářského výsledku o 1,67 Kč/vozokm a u varianty 2B dokonce ke zlepšení o 1,97 Kč/vozokm.

Tabulka 35: Hospodářský výsledek po zavedení varianty 2 (Kč/vozokm)

	Současný stav	Varianta 2A Škoda 25 Tr	Varianta 2B Solaris Trollino 15
Náklady	- 52,97	- 53,02	- 52,72
Výnosy	44,25	45,97	45,97
Hospodářský výsledek	- 8,72	- 7,05	- 6,75

Dále při rozhodování mezi variantou 2A a 2B je třeba zohlednit ostatní investice, které budou nutné při nasazení velkokapacitních vozidel na svoje příslušné linky. Jedná se zejména o úpravy zastávek a dovybavení opravárenských dílen (zvedáky na vozidla, prodloužení montážního kanálu). Celkové náklady na zakoupení a uvedení vozidel do běžného provozu ukazuje tabulka 36.

Tabulka 36: Investiční náklady varianty 2

	Varianta 2A Škoda 25 Tr		Varianta 2B Solaris Trollino 15	
	Počet [ks]	Náklady [Kč]	Počet [ks]	Náklady [Kč]
Požizovací náklady vozidel	10	125 000 000	10	105 000 000
Stavební úpravy zastávek	4	1 200 000	0	0
Nákup nových zvedáků	6	700 000	4	465 000
Celkem		126 500 000 Kč		105 465 000 Kč

Po porovnání obou variant doporučuji pořízení prodloužených trolejbusů Solaris Trollino 15 (varianta 2B). Jak z hlediska provozních, tak i pořizovacích nákladů ukazuje varianta 2B lepší výsledek. Hlavní zásluhu na tom má porovnání parametrů vozidel, jejich rozdílná hmotnost (s tím je spojena i rozdílná spotřeba), rozdílné pořizovací náklady, ale srovnatelná obsaditelnost vozidel.

4.3 Zhodnocení varianty 3

Třetí varianta je zaměřena na efektivnější využívání stávající trolejbusové sítě v závislosti na výstavbě nových trakčních úseků. S výstavbou nových úseků a nově zavedených linek dojde ke zvýšení provozních výkonů. Dalším přínosem budou ušetřené náklady za pohonné hmoty při nahrazení autobusové dopravy dopravou trolejbusovou. Náklady na PHM u autobusů jsou 8,86 Kč/vozokm, kdežto u trolejbusů jsou náklady na trakční energii pouhých 4,83 Kč/vozokm. V celkových nákladech představuje tento rozdíl 10 % za každý ujetý vozokm. Velkým přínosem je také ušetření externích nákladů vyprodukovaných autobusovou dopravou přímo v centru Pardubic. Ovšem oceňování externích nákladů je velmi problematickou záležitostí. Není snadné vyčíslit ztrátu na životě, újmu na zdraví, poškození životního prostředí a další negativní důsledky, které s sebou autobusová doprava přinese.

4.3.1 Úsek dopravní podnik – hlavní nádraží

Přínosem této výstavby nebude zvýšení počtu cestujících ani tržeb, ale naopak snížení počtu prázdných kilometrů trolejbusů při nájezdu a zátahu vozidel na svoje pravidelné linky. Konkrétně se jedná o linky č.2, 3, 13 a 33. Zkrácená trasa vedená přes nadjezd bude v součtu obou směrů o 3,8 km kratší, než dnešní trasa vedená přes centrum. Při současném jízdním řádu se jedná o 122 prázdných jízd za týden, což za rok představuje 24 100 km. Tyto ušetřené kilometry představují ušetřené náklady ve výši 1 275 000 Kč za rok. Pro hodnocení efektivnosti investice použijí výpočet doby splacení. Investiční náklady odhadují na 24 650 000 Kč a roční výnosy z ušetřených ujetých vozokm na 1 275 000 Kč. Výpočet doby splacení bude následující:

$$DS = \frac{IN}{CF} = \frac{24\,650\,000}{1\,275\,000} = 19,33 \text{ roku}$$

Vypočítaná doba splacení této investice je necelých 20 let. Toto relativně vysoké číslo je způsobeno malými ročními výnosy, neboť počítám se současnou situací, kdy by byla tato trať využita pouze k technologickým jízdám, při najíždění a zatahování trolejbusů na svoje pravidelné linky. V případě zavedení navrhované linky č.21, která vede přes tento úsek, se doba úhrady ještě o něco zkrátí. Závěrem mohu napsat, že výstavba tohoto úseku je pro perspektivy trolejbusové dopravy v Pardubicích nutná, zejména z technologických důvodů a v případě vyřešení možných mimořádných situací v ulici 17. listopadu.

4.3.2 Úsek ulice Studentská

V této variantě jde o nahrazení autobusové dopravy dopravou trolejbusovou. Při porovnání těchto dvou doprav je nejlepším ukazatelem rozdílná cena mezi trakčními náklady a náklady za PHM. Tento rozdíl je v současné době 4,03 Kč/vozokm, ale předpokládám, že výše tohoto rozdílu se bude rok od roku měnit v závislosti na neustále se měnící ceně za elektrickou energii a naftu. Odhad vývoje budoucích nákladů uvádím v tabulkách 37 a 38

Tabulka 37: Odhad vývoje trakčních nákladů u trolejbusů na 1 km

	2001	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025
Cena	2,57	3,52	4,02	4,28	4,83	4,80	4,80	4,80	6,1	7,8	9,9

Tabulka 38: Odhad vývoje nákladů za PHM u autobusů na 1 km

	2001	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025
Cena	7,0	7,43	8,60	8,96	8,86	9,8	10,5	10,7	15,8	23,1	33,8

Jak je patrné z výše uvedených tabulek, ceny obou energií se budou zvyšovat a s tím porostou i náklady na ujetý kilometr. Rozdíl ale nastává v rychlosti jejich růstu. Zde předpokládám, že trakční náklady porostou mírněji, jen asi v průměru 5 % za rok, kdežto náklady na PHM porostou asi o 10 % za rok. Vše ovšem závisí na světových trzích, české ekonomice a vědeckém rozvoji.

Pro výpočet doby splacení je proto dobré zohlednit tyto zvyšující se náklady. S realizací této výstavby počítám až v roce 2010 a první výnosy by přinesla až v roce 2011. Investiční náklady odhaduji na 4 495 000 Kč a výnosy by tvořily rozdíl nákladů elektrické energie a PHM při současném výkonu, kdy ročně najedou autobusy na lince č.10 v úseku Hlavní nádraží – Univerzita přes 63 000 km. Výpočet bude vypadat následovně:

Tabulka 39: Doba splacení

Rok	Roční cash flow [Kč]	Bilance na konci roku [Kč]
2010	0	- 4 495 000
2011	423 990	- 4 071 010
2012	472 500	- 3 598 510
2013	522 900	- 3 075 610
2014	567 000	- 2 508 610
2015	611 100	- 1 897 510
2016	672 210	- 1 225 300
2017	718 200	- 507 100
2018	756 000	248 900

Jak vyplývá z tabulky 39, doba splacení této investice je 9 let. To znamená, že po nahrazení pouze autobusové dopravy trolejbusovou, se investované náklady na zatrolejování ulice Studentská vrátí nejpozději do devíti let a v dalších letech bude tato investice produkovat už jenom zisk. A to zde nepočítám externí náklady, které se ušetří nahrazením autobusové dopravy dopravou trolejbusovou, a které nejsou zanedbatelnou položkou.

Dalším ekonomickým ukazatelem efektivity této investice je její rentabilita. Po navrhovaném nahrazení autobusů trolejbusy v úseku Hlavní nádraží – Univerzita dojde k úspoře spotřeby nafty. Při současné ceně 31,5 Kč/litr (k 1. 7. 2008) a průměrné spotřebě autobusu 32,92 l/100 km to představuje náklady na naftu ve výši 800 000 Kč za rok. Budu-li chtít vyjádřit efektivnost vložených prostředků, dosadím do vztahu pro výpočet rentability investice a za průměrný roční zisk budu brát právě úsporu nákladů na naftu. Rentabilitu investice mohu potom vypočítat jako:

$$RI = \frac{Z_r}{IN} = \frac{Ú_N}{IN} = \frac{800\,000}{4\,495\,000} = 0,178 \quad (5)$$

kde

RI – koeficient vložené investice [-]

Z_r – roční zisk plynoucí z investice [Kč]

IN – náklady na investici [Kč]

$Ú_N$ – úspora motorové nafty [Kč]

Výsledek znamená, že na každou investovanou 1 Kč nákladů připadá 0,178 Kč úspor na nákladech. Přepočteno na procenta představuje rentabilita investice 17,8 %. Výsledek v sobě sice zahrnuje určité nedostatky, jako je např. zanedbání růstu ceny nafty nebo snížení průměrné spotřeby na 100 km. Přesto ale výsledek dokazuje, že tato investice je velice výhodná, a to jak z hlediska ekonomického, tak i ekologického.

4.3.3 Úsek Polabiny, Sluneční – Ohrazenice, točna

V této variantě jsou opět důležité ušetřené externí náklady a náklady na PHM. Po zrušení autobusové linky č.17 a omezení linky č.6 dojde ročně ke snížení o 336 000 km ujetých autobusy. Důležité pro hodnocení efektivnosti zatrolejování úseku Polabiny. Sluneční – Ohrazenice, točna je opět porovnání vývoje ceny trakční energie a PHM při nahrazení autobusové dopravy dopravou trolejbusovou. Po předpokládané realizaci výstavby trakčního vedení v letech 2011 – 2012 a uvedení do provozu v roce 2013 bude doba splacení vypadat následovně:

Tabulka 40: Doba splacení

Rok	Roční cash flow [Kč]	Bilance na konci roku [Kč]
2011	0	- 8 610 000
2012	0	- 17 770 000
2013	2 788 800	- 14 981 200
2014	3 024 000	- 11 957 200
2015	3 259 200	- 8 698 000
2016	3 585 120	- 5 112 880
2017	3 830 400	- 1 282 480
2018	4 032 000	2 749 520

Doba splacení této velké investice je necelých 8 let, což je vynikající výsledek. Rentabilitu vložených investic mohu vypočítat opět jako poměr ročního zisku (ušetřené náklady za nákup nafty) a celkových investičních nákladů. Roční zisk představuje při současné ceně 31,5 Kč/litr (k 1. 7. 2008) a průměrné spotřebě autobusu 32,92 l/100 km náklady na ve výši 4 150 000 Kč. Celková investice do obou částí je 17 770 000 Kč. Rentabilita investice se vypočítá jako:

$$RI = \frac{Z_r}{IN} = \frac{Ú_N}{IN} = \frac{4\,150\,000}{17\,770\,000} = 0,234$$

Vypočítaná rentabilita vychází více jak 23 %. To jen dokazuje vhodnost zatrolejování těchto úseků. Dalším výnosem z této investice jsou ušetřené externí náklady v oblasti Polabiny, Ohrazenic i v centru města, a to díky omezení autobusové linky č.6 a zrušení autobusové linky č.17.

4.3.4 Celkové zhodnocení varianty 3

Po zatrolejování všech tří navrhovaných úseků bude trolejbusová síť v Pardubicích tvořit dokonalé propojení severojižním směrem (příloha 30). Trakční vedení bude poskytovat větší možnost objížděných tras při výlukách nebo mimořádných událostech. Jediným slabým místem zůstává most přes řeku Chrudimku. Pravá část Pardubic (Polabiny, Ohrazenice) bude z velké části obsluhována trolejbusovou dopravou, což přispěje ke zlepšení ekologické situace v této oblasti. Autobusová doprava zde bude tvořit jen nutný doplněk při obsluze vzdálených částí města a samostatných obcí. Jak se změní celkový počet vozokm mezi trolejbusovou a autobusovou dopravou ukazuje tabulka 41.

Tabulka 41: Změna ujetých kilometrů (vozokm/rok)

Zatrolejovaný úsek	Trolejbusy	Autobusy
Dopravní podnik – hl. nádraží	- 12 000	
Ulice Studentská	+ 39 424	- 7 000
Polabiny, Sluneční – Ohrazenice, točna	+ 313 037	- 336 325
Celkem	+ 340 461	- 343 325

Tento výsledek znamená i změnu poměru v celkovém výkonu obou doprav. Za rok 2007 byl poměr ujetých vozokm:

autobusy	3 338 tis. km	59 %
trolejbusy	2 322 tis. km	41 %

Po navrhovaných změnách ve variantě 3 se tento poměr změní takto:

autobusy	2 995 tis. km	52 %
trolejbusy	2 670 tis. km	48 %

Jak vyplývá z výše uvedené tabulky 41, trolejbusová doprava plně nahradí dopravu autobusovou. Tím dojde k zachování stávající nabídky MHD a nově zavedené linky poskytnou cestujícím nové lepší spojení mezi vybranými místy. Předpokládám, že i to přispěje k zatraktivnění celého systému veřejné dopravy a poptávka do MHD v Pardubicích vzroste. Jaký celkový vliv to bude mít na hospodářský výsledek, ukazuje tabulka 42.

Tabulka 42: Hospodářský výsledek po realizaci varianty 3

	Trolejbusy		Autobusy	
	Kč (v tis.)	Kč/vozokm	Kč (v tis.)	Kč/vozokm
Trakční energie	- 12 863,2	- 4,83	0,0	0,00
Pohonné hmoty	0,0	0,00	- 26 540,1	- 8,86
Přímý materiál	- 2 636,5	- 0,99	- 3 265,1	- 1,09
Přímé mzdy	- 24 566,3	- 9,22	- 31 430,5	- 10,49
Přímé odpisy	- 27 777,3	- 10,43	- 19 281,4	- 6,44
Opravy a udržování	- 34 674,8	- 13,02	- 23 574,6	- 7,87
Ostatní přímé náklady	- 19 468,0	- 7,31	- 17 943,0	- 5,99
Provozní režie	- 4 025,1	- 1,51	- 5 796,3	- 1,93
Správní režie	- 6 503,4	- 2,44	- 9 383,4	- 3,13
Náklady celkem	- 132 514,6	- 49,75	- 137 214,4	- 45,8
Tržby	54 382,5	20,42	64 313,4	21,47
Dotace	59 842,1	22,47	64 612,9	21,57
Ostatní výnosy	3 622,0	1,36	4 163,7	1,39
Výnosy celkem	117 846,6	44,25	133 090,0	44,43
Hospodářský výsledek	-14 668	-5,50	-4 124,4	-1,37
Ujeté vozokm (v tis.)	2 663,2		2 995,5	

Z tabulky jasně vyplývá, že omezení autobusové dopravy způsobí zhoršení hospodářského výsledku na jednotku výkonu. Naopak trolejbusová doprava dosáhne zlepšení hospodářského výsledku o 3,22 Kč/vozokm. To potvrzuje tvrzení, o kterém jsem psala už v úvodu třetí kapitoly, že pokud není trolejbusová doprava dostatečně využívána, je prodělečná. Velké fixní náklady nedokáže levný provoz při malém přepravním výkonu, vykompenzovat. Proto je důležité využít jednotlivé úseky trakčního vedení v maximální možné míře a snažit se co nejvíce autobusovou dopravu, vedenou pod trolejovým vedením, nahradit dopravou trolejbusovou.

4.4 Porovnání konečného výsledku jednotlivých variant

Pro porovnání jednotlivých variant jsem vzala hospodářský výsledek vztažený na jednotku výkonu. Jak je patrné z tabulky 43, v porovnání se současným stavem dosahují lepšího výsledku všechny tři navržené varianty.

Tabulka 43: Porovnání hospodářského výsledku navržených variant (Kč/vozokm)

	Rok 2007	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Hospodářský výsledek	- 8,72	- 5,20	- 6,72	- 5,50

Největšího zlepšení dosahuje varianta 1. To potvrzuje moje tvrzení, že v současné organizaci provozu trolejbusové dopravy v Pardubicích jsou velké rezervy. Pro DPmP, a.s. by realizace této varianty znamenala kompletně přepracovat jízdní řád, oběhy vozidel a mnoho dalšího. Snahou dopravního podniku by ale mělo být hájit svoje zájmy a zájmy cestujících před vnějšími nátlaky, které dnešní organizaci provozu ovlivňují. Cestujících se tento návrh, brán z širšího úhlu pohledu, nijak výrazně nedotkne. Naopak tento návrh přinese zvýšení nabídky spojů, zejména v pracovní dny a v době dopravních špiček.

Třetí varianta také dosahuje poměrně velkého zlepšení proti současnosti. Její realizace je ale poněkud časově i finančně náročná. Výstavba trakčního vedení na všech navržených úsecích si vyžádá nemalé investice a do doby uvedení těchto úseků do provozu uplyne ještě několik let. Výsledky zlepšení hospodářského výsledku z této varianty jsou ale nesporné.

O něco málo horší výsledek ukazuje varianta 2. Tento výsledek v sobě zahrnuje prosté nahrazení starších trolejbusů trolejbusy velkokapacitními, bez žádných dalších úprav celé organizace provozu. Zde pak může dojít k odstranění současných nedostatků. To se projeví na dalším zlepšení celkového výsledku. Z hlediska realizačního je tento návrh pro DPmP, a.s. nejjednodušší.

Vhodnou kombinací všech těchto návrhů lze dosáhnout výsledku, který prokazovala trolejbusová doprava v Pardubicích v letech minulých (kladného hospodářského výsledku). Taková doprava je potom z hlediska budoucnosti a svých dalších perspektiv velice potřebná a žádaná.

Závěr

Hlavním cílem mé diplomové práce bylo posoudit perspektivy trolejbusové dopravy z hlediska cestujících i z hlediska provozovatele. Zvyšování kvality městské hromadné dopravy je důležitým faktorem, jenž může zamezit dalšímu odlivu cestující veřejnosti od využívání jejich služeb a následnému přechodu k využívání ostatních druhů osobní dopravy, zejména individuální automobilové dopravy. Zvyšování prosperity trolejbusové dopravy by pak mělo přispět k tomu, aby se stala konkurenceschopnou alternativou k autobusové dopravě i k novým druhům městské hromadné dopravy.

V úvodní kapitole jsem stručně popsala charakteristiku MHD v Pardubicích. Od obecného popisu celého systému MHD jsem přešla hlouběji k problematice provozu dopravy trolejbusové. Podrobný popis historického vývoje by měl vést k lepšímu pochopení problematiky trolejbusové dopravy v současné době. Dále jsem zde zmínila výhody a nevýhody této dopravy, legislativní rámec a finanční podporu.

Ve druhé kapitole jsem se zabývala podrobněji analýzou současného stavu jak z hlediska cestujících, tak i z hlediska DPmP, a.s. Zhodnotila jsem současné přepravní proudy a trasování linek. V další části této kapitoly jsem podrobně rozebrala ekonomickou stránku celého provozu trolejbusové dopravy a na závěr jsem tyto dosažené výsledky porovnávala s dopravou autobusovou.

Třetí kapitola už se týkala mých konkrétních návrhů, které by měly přispět ke zvýšení perspektivy trolejbusové dopravy v Pardubicích. V první části jsem zhodnotila rozhodující kritéria z hlediska cestujících. Největší část mé diplomové práce je ale zaměřena na konkrétní návrhy, které přispívají k zefektivnění celého provozu trolejbusové dopravy v Pardubicích. Celkově se jedná o tři různé návrhy.

Prvním návrhem je optimalizace současného provozu. Tento návrh je pro DPmP, a.s. z ekonomického hlediska nejjednodušší. Na rozdíl od dalších dvou návrhů nevyžaduje žádné počáteční investice. Druhý návrh se týká nákupu nových velkokapacitních trolejbusů. V tomto návrhu počítám s nahrazení nejstarších trolejbusů trolejbusy velkokapacitními. Ve třetím návrhu jsem se zabývala otázkou rozšíření trolejbusového vedení. Konkrétně navrhuji výstavbu tří nových úseků, které odstraní určité nedostatky v trakční síti a poskytnou nové možnosti rozšíření trolejbusové dopravy. První úsek výstavby trolejového vedení je především ze strategických důvodů. Plánované rozšíření silnice I/37 je vhodnou příležitostí pro zatrolejování úseku dopravní podnik – hlavní nádraží a využití tohoto úseku zejména pro technologické účely a novou trolejbusovou linku. Druhý úsek se týká pouze zatrolejování ulice Studentská a převedení současné autobusové linky na linku trolejbusovou. Třetí výstavba znamená strategické propojení dvou stávajících tratí a zatrolejování městské části Ohrazenice a nahrazení autobusové dopravy v této oblasti dopravou trolejbusovou.

V poslední kapitole uvádím zhodnocení všech tří návrhů. Jako ekonomické ukazatele výhodnosti realizace projektu používám ukazatele rentability a doby úhrady. Dále jako srovnávací kritérium všech tří variant jsem zvolila hospodářský výsledek vztažený na přepravní jednotku výkonu. Z dosažených výsledků vyplývá, že všechny tři varianty přinášejí dobré výsledky a příznivě ovlivňují perspektivy trolejbusové dopravy v Pardubicích.

Seznam použitých informačních zdrojů

- [1] SUROVEC, P. *Technológia hromadnej osobnej dopravy – Cestná a mestská doprava*. Žilina: Univerzita Žilina, 1998. ISBN 80-7100-494-4
- [2] PODIVÍN, L. *50 let trolejbusové dopravy v Pardubicích*. Dopravní podnik města Pardubic a.s, 2002
- [3] MELICHAR, V. – JEŽEK, J. *Ekonomika dopravního podniku*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. 192s. ISBN 80-7194-711-3
- [4] VONKA, J. – DRDLA, P. – BÍNA, L. – ŠIROKÝ, J. *Osobní doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. 166s. ISBN 80-7194-630-3
- [5] KLEPRLÍK, J. – KYNCL, J. – SOUŠEK, R. *Technologie a řízení silniční dopravy*. Pardubice. Univerzita Pardubice, 2003. 148 s. ISBN 80-7194-520-X
- [6] DRDLA, P. *Technologie a řízení dopravy – městská hromadná doprava*. Pardubice. Univerzita Pardubice, 2005. 136 s. ISBN 80-7194-804-7
- [7] *Vnitřní materiály Dopravního podniku města Pardubic, a.s.*
- [8] ČSN 34 3372 – *Předpis pro údržbu venkovních vedení tramvajových a trolejbusových drah*. Praha: Český normalizační institut. 1994.
- [9] ČSN 33 3516 – *Předpis pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah*. Praha: Český normalizační institut. 1994
- [10] Dopravní podnik města Pardubic, a.s. [online]. Poslední revize 12. 12. 2007 [cit. 2008-23-3]. Dostupné z <<http://www.dpmp.cz/>>.
- [11] MHD Pardubice a historická trolejbusy [online]. Poslední revize 27. 10. 2007 [cit. 2007-12-12]. Dostupné z <<http://www.trolejbus.cz/>>.

- [12] Statutární město Pardubice – Oficiální internetové stránky [online]. Poslední revize 5. 2. 2007 [cit. 2007-23-11]. Dostupné z <http://www.mmp.cz/spravamesta/dulezite_informace/stratplan/sp_profil/profil_doprava/>.
- [13] Ministerstvo dopravy – Statistika dopravy [online]. Poslední revize 13. 7. 2007 [cit. 2007-2-11]. Dostupné z <<http://www.mdcr.cz/cs/Statistika+dopravy/Statistika+dopravy.htm>>.
- [14] Škoda Plzeň – Trolejbus Škoda 25 Tr IRISBUS [online]. Poslední revize 9. 7. 2007 [cit. 2008-25-2]. Dostupné z <<http://www.skoda.cz/holding/produkty/c31651/25-tr-irisbus-aid82.html>>.
- [15] Trolejbus – Wikipedia [online]. Poslední revize 29. 7. 2007 [cit. 2007-12-11]. Dostupné z <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Trolejbus>>.
- [16] Nakladatelství ekonomické a právní literatury Sagit – Sběrka zákonů [online]. Poslední revize 18. 10. 2007 [cit. 2008-17-1]. Dostupné z <<http://www.sagit.cz/pages/zakony.asp?id=3&typ=r>>.
- [17] Dopravní podnik Ostrava, a.s. – Solaris Trollino 15AC [online]. Poslední revize 3. 1. 2008 [cit. 2008-25-2]. Dostupné z <http://www.dpo.cz/vozy/trollino_15ac/trollino_15ac.htm>.
- [18] Mestská hromadná doprava Bratislava – Škoda 25 Tr IRISBUS [online]. Poslední revize 23. 1. 2008 [cit. 2008-25-2]. Dostupné z <<http://imhd.sk/ba/index.php?w=3329302f30eff2212c24293a2f36ef1f&id=221>>.

Seznam tabulek

Tabulka 1:	Souhrnný přehled výkonů MHD v ČR v letech 2002 – 2007	10
Tabulka 2:	Základní údaje o MHD v Pardubicích.....	11
Tabulka 3:	Přehled trolejbusových linek	15
Tabulka 4:	Trolejbusový vozový park.....	19
Tabulka 5:	Zdroje financování DPmP, a.s. v roce 2007	20
Tabulka 6:	Počet přepravených cestujících v letech 2004 – 2007	22
Tabulka 7:	Hlavní zaměstnavatelé ve městě Pardubice	24
Tabulka 8:	Kalkulace nákladů trolejbusové dopravy v letech 2004 – 2007	28
Tabulka 9:	Celkové náklady na provoz trolejbusové dopravy	29
Tabulka 10:	Výnosy DPmP, a.s.....	30
Tabulka 11:	Hospodářský výsledek trolejbusové dopravy v letech 2004 – 2007	31
Tabulka 12:	Měrné emise výroby elektřiny v uhelných elektrárnách v r. 2005 a odhad měrných emisí vyprodukovaných trolejbusy v Pardubicích v r. 2007	34
Tabulka 13:	Porovnání vyprodukovaných emisí – autobus x trolejbus.....	34
Tabulka 14:	Porovnání nákladů trolejbusové a autobusové dopravy za rok 2007	35
Tabulka 15:	Vývoj nákladů DPmP, a.s. za pohonné energie v letech 2004 – 2007	36
Tabulka 16:	Porovnání výnosů za rok 2007	37
Tabulka 17:	Hospodářský výsledek v letech 2004 – 2007	37
Tabulka 18:	Hodnoty stanovených kritérií na jednotlivých linkách v Pardubicích.....	41
Tabulka 19:	Rentabilita trolejbusových linek.....	47
Tabulka 20:	Zhodnocení současné situace na trolejbusových linkách v Pardubicích	49
Tabulka 21:	Výsledek navrhovaných změn - varianta 1.....	55
Tabulka 22:	Následek zavedení varianty 1	55
Tabulka 23:	Porovnání parametrů vybraných trolejbusů.....	58
Tabulka 24:	Spotřeba trakční energie	58
Tabulka 25:	Nasazení 10 velkokapacitních vozidel	60
Tabulka 26:	Finanční rozpočet na zatrolejování úseku dopravní podnik – hl. nádraží ...	63
Tabulka 27:	Finanční rozpočet na zatrolejování ulice Studentská	66
Tabulka 28:	Finanční rozpočet na zatrolejování úseku Polabiny, Sluneční – Trnová a úseku Trnová – Ohrazenice, točna	70
Tabulka 29:	Současný stav	71
Tabulka 30:	Navrhovaná varianta.....	71

Tabulka 31:	Porovnání výkonnostních ukazatelů.....	75
Tabulka 32:	Hospodářský výsledek po zavedení varianty 1.....	76
Tabulka 33:	Odpisové skupiny	77
Tabulka 34:	Porovnání hospodářského výsledku varianty 2A a 2B.....	78
Tabulka 35:	Hospodářský výsledek po zavedení varianty 2.....	79
Tabulka 36:	Investiční náklady varianty 2.....	79
Tabulka 37:	Odhad vývoje trakčních nákladů u trolejbusů na 1 km	81
Tabulka 38:	Odhad vývoje nákladů za PHM u autobusů na 1 km	81
Tabulka 39:	Doba splacení	81
Tabulka 40:	Doba splacení	83
Tabulka 41:	Změna ujetých kilometrů	84
Tabulka 42:	Hospodářský výsledek po realizaci varianty 3	84
Tabulka 43:	Porovnání hospodářského výsledku navržených variant	86

Seznam obrázků

Obrázek 1:	Podíl jednotlivých druhů výnosů na celkových výnosech v roce 2007.....	30
Obrázek 2:	Vývoj cen nafty v DPmP, a.s. v posledních 5 let	36
Obrázek 3:	Diagram hospodářského výsledku dopravního podniku	46
Obrázek 4:	Současná situace na lince č.11 (4 vozidla, 7 řidičů).....	53
Obrázek 5:	Navrhovaná změna na lince č.11 (5 vozidel, 7 řidičů)	53
Obrázek 6:	Současná situace na lince č.33 (2 vozidla, 2 řidiči).....	54
Obrázek 7:	Navrhovaná změna na lince č.33 (2 vozidla, 3 řidiči).....	55
Obrázek 8:	Škoda 25 Tr IRISBUS	57
Obrázek 9:	Solaris Trollino 15	57
Obrázek 10:	Základní schéma vedení trati dopravní podnik – hlavní nádraží.....	61
Obrázek 11:	Trasa nové trolejbusové linky č.21	64
Obrázek 12:	Obsazenost vozidel na lince č.10 - zastávka Univerzita.....	64
Obrázek 13:	Základní schéma nového trakčního úseku.....	65
Obrázek 14:	Nové trasování linek	67
Obrázek 15:	Základní schéma nového trakčního úseku.....	68
Obrázek 16:	Základní schéma nového trakčního úseku.....	69
Obrázek 17:	Nové trasování linek	72

Seznam zkratek

IAD – individuální automobilová doprava

DPmP, a.s. – Dopravní podnik města Pardubic, akciová společnost

MHD – městská hromadná doprava

EU – Evropská unie

ČR – Česká republika

MR – měnírna

EEA – Evropská agentura pro životní prostředí

PHM – pohonné hmoty

ČEZ, a.s. – České energetické závody, akciová společnost

DPH – daň z přidané hodnoty

vozokm – vozový kilometr

GWh – gigawatthodina

kWh – kilowatthodina

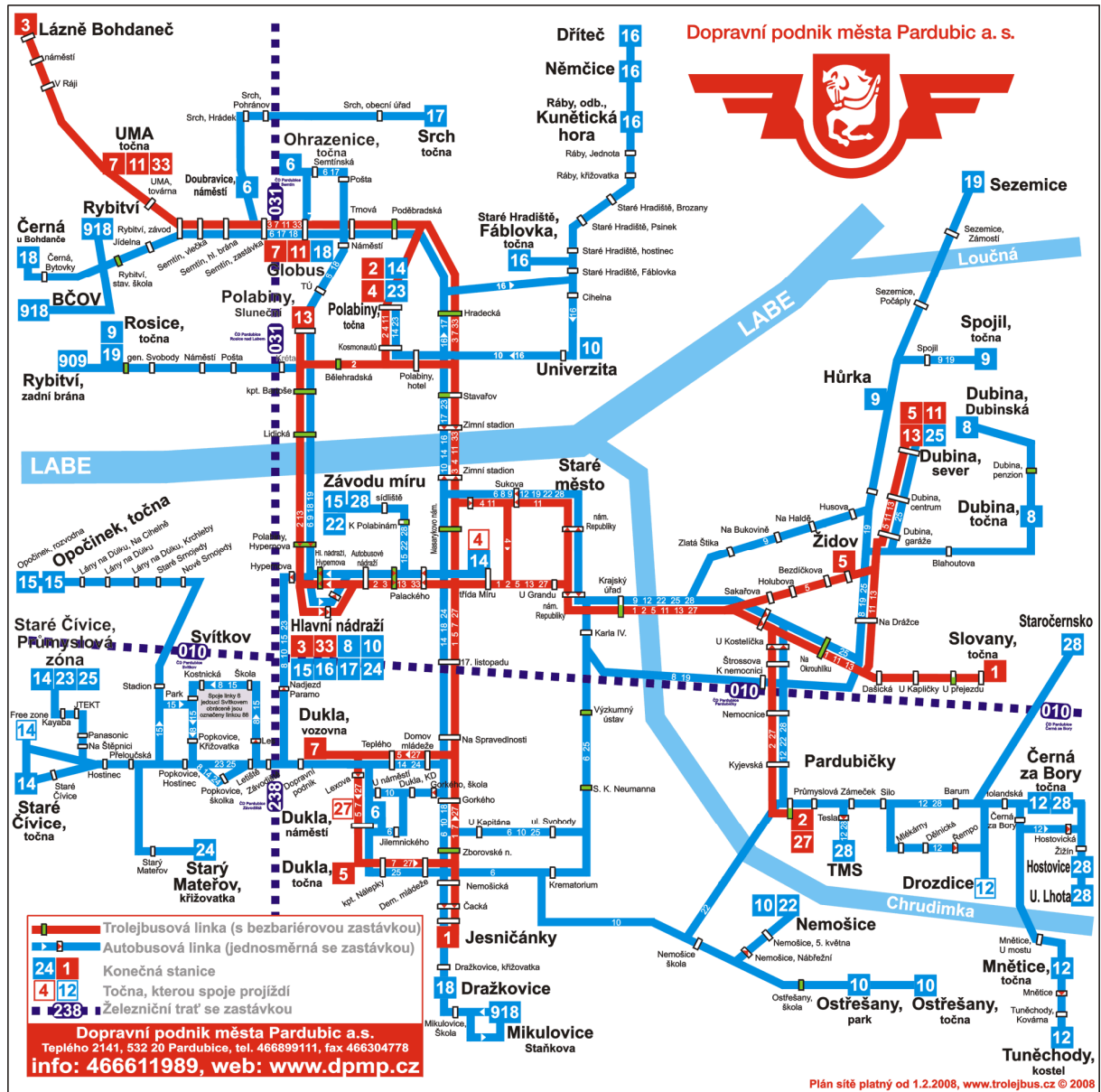
A – ampér

Seznam příloh

- Příloha č. 1: Schéma linek MHD
- Příloha č. 2: Přehled autobusových linek
- Příloha č. 3: Historický vývoj trolejbusových tratí
- Příloha č. 4: Schéma trolejového vedení
- Příloha č. 5: Schéma napájení trakčních úseků
- Příloha č. 6: Obchodní a průmyslové zóny, obytné zóny
- Příloha č. 7: Celkový hospodářský výsledek MHD
- Příloha č. 8: Hospodářský výsledek na jednotku výkonu
- Příloha č. 9: Využití jednotlivých úseků trakčního vedení
- Příloha č. 10: Měření proudu cestujících – linka č.2
- Příloha č. 11: Měření proudu cestujících – linka č.3
- Příloha č. 12: Měření proudu cestujících – linka č.4
- Příloha č. 13: Měření proudu cestujících – linka č.7
- Příloha č. 14: Měření proudu cestujících – linka č.11
- Příloha č. 15: Měření proudu cestujících – linka č.33
- Příloha č. 16: Nedostatky trolejového vedení
- Příloha č. 17: Schéma trolejového vedení dopravní podnik – hlavní nádraží
- Příloha č. 18: Linka č.21 – základní charakteristiky
- Příloha č. 19: Linka č.21 – vozový jízdní řád
- Příloha č. 20: Linka č.21 – zastávkový jízdní řád
- Příloha č. 21: Schéma trolejového vedení ulice Studentská
- Příloha č. 22: Linka č.10 – základní charakteristiky
- Příloha č. 23: Linka č.10 – vozový jízdní řád
- Příloha č. 24: Linka č.10 – zastávkový jízdní řád
- Příloha č. 25: Linka č.20 – základní charakteristiky
- Příloha č. 26: Linka č.20 – vozový jízdní řád
- Příloha č. 27: Linka č.20 – zastávkový jízdní řád
- Příloha č. 28: Schéma trolejového vedení Polabiny, Sluneční – Trnová
- Příloha č. 29: Schéma trolejového vedení Trnová – Ohrazenice, točna
- Příloha č. 30: Schéma trolejového vedení po realizaci varianty 3

PŘÍLOHY

SCHÉMATICKÝ PLÁN LINEK MHD



PŘÍLOHA č. 2

PŘEHLED AUTOBUSOVÝCH LINEK

Č.	Trasa	Délka spoje [m]	Počet zastávek	Doba obratu [min]	Počet vozidel na lince	Počet řidičů	Interval [min]
6	Doubravice náměstí - Dukla náměstí	11 485	25	73	8	14	10 / 15 / 30
	Ohrazenice točna - Dukla náměstí	9 926					
8	Dubina Dubinská - Svítkov škola	12 590	16	62	7	13	10 / 15 / 30
9	Spojil točna - Rosice točna	10 565	21	60	3	6	dle potřeby
	Hůrka - Rosice točna	8 887					
10	Univerzita - Ostřešany točna	14 153	17	70	4	7	20 / 30 / 30
	- Ostřešany park	12 511					
	- Nemošice točna	10 963					
12	Hlavní nádraží - Tuněchody kostel	13 148	23	59	5	9	15 / 30 / 30
	Hlavní nádraží - Mnětice točna	9 281					
	Hlavní nádraží - Černá za Bory točna	8 222					
	+ Drozdice	+ 1657					
	+ TMS	+ 1708					
15	Závodu Míru - Opočíněk, točna	14 704	19	62	2	3	dle potřeby
	Hlavní nádraží Hypernova - Opočíněk, točna	13 069					
	- Opočíněk, rozvodna	14 023					
16	Hlavní nádraží - Dříteč	12 602	17	57	2	2	dle potřeby
	- Fáblovka, točna	5 265					
	- Ráby, odb. Kunětická hora	8 851					
	- Němčice	9 971					
17	Srčh točna - Hlavní nádraží	11 885	14	55	1	2	dle potřeby
18	Černá u Bohdanče - Mikulovice Staňkova	16 456	28	84	2	4	dle potřeby
	Černá u Bohdanče - Dražkovice	14 633					
19	Rosice točna - Sezemice pošta	13 232	23	76			dle potřeby
22	Závodu Míru - Nemošice točna	7 442	14	40	1	1	dle potřeby
23	Polabiny točna - Staré Čívce průmyslová zóna	13 753	18	62			dle potřeby
24	Starý Mateřov křižovatka - Hlavní nádraží	10 473	14	46	1	2	dle potřeby
25	Dubina sever - Staré Čívce průmyslová zóna	13 835	26	76			dle potřeby
28	Závodu Míru - Úhřetická Lhota (otáčení v Úhřeticích)	15 201	20	60	2	4	cca 30
	Závodu Míru - Hostovice	11 373		54			
	+ přes Staročensko	13 941		+ 4			
	Závodu Míru - TMS	6 415					
	- Černá za Bory točna	8 240		44			
	+ přes Staročensko	10 877					
	- Staročensko	8 490		42			
98	noční provoz (jezdí denně)			cca 45	1	1	cca 60
99	noční provoz (jezdí z Pá/So a So/Ne)			cca 53	1	1	cca 60
901-918	výpomocné školní a dělnické spoje				14	20	dle potřeby

SCHÉMA TROLEJOVÉHO VEDENÍ

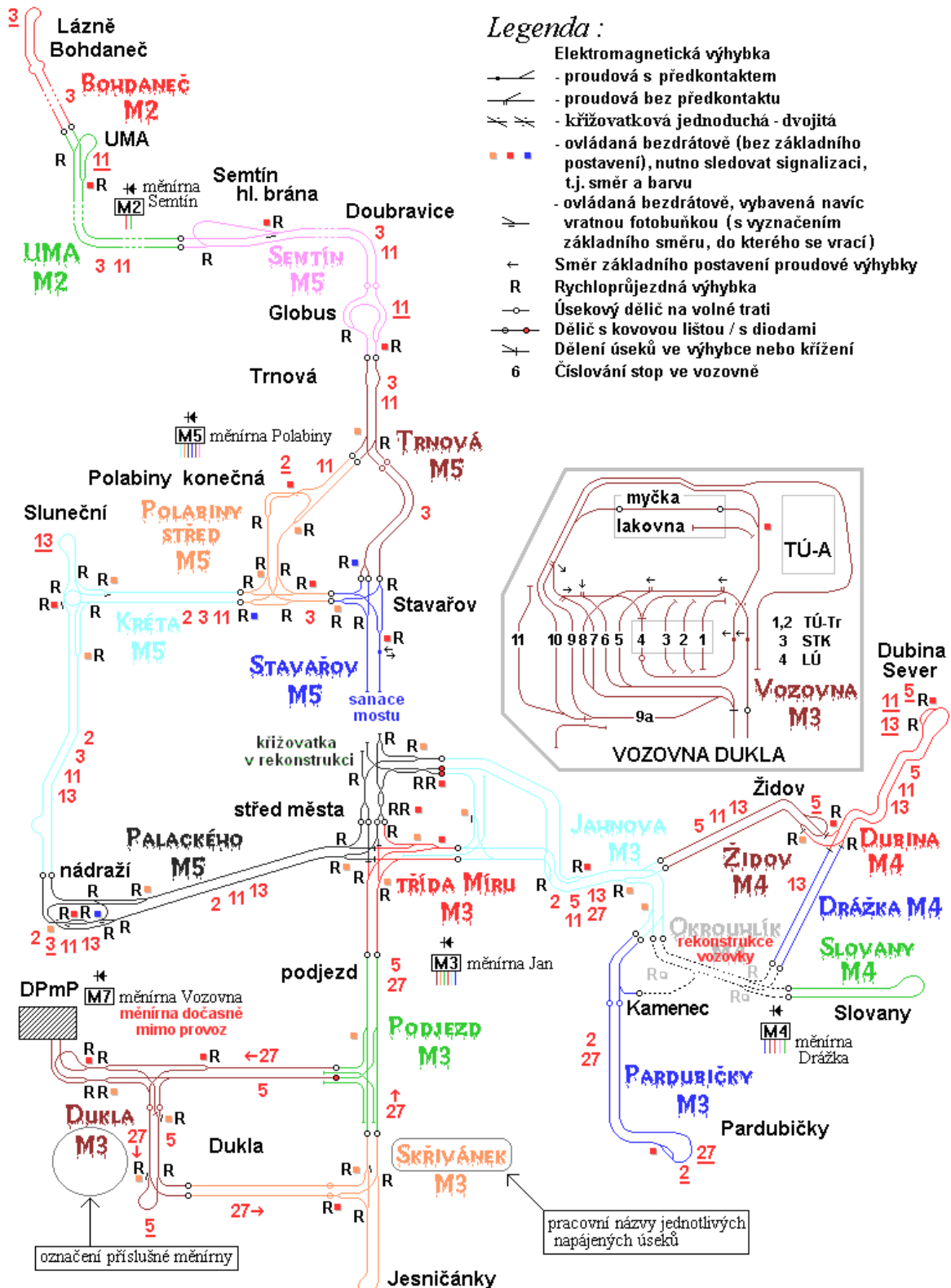
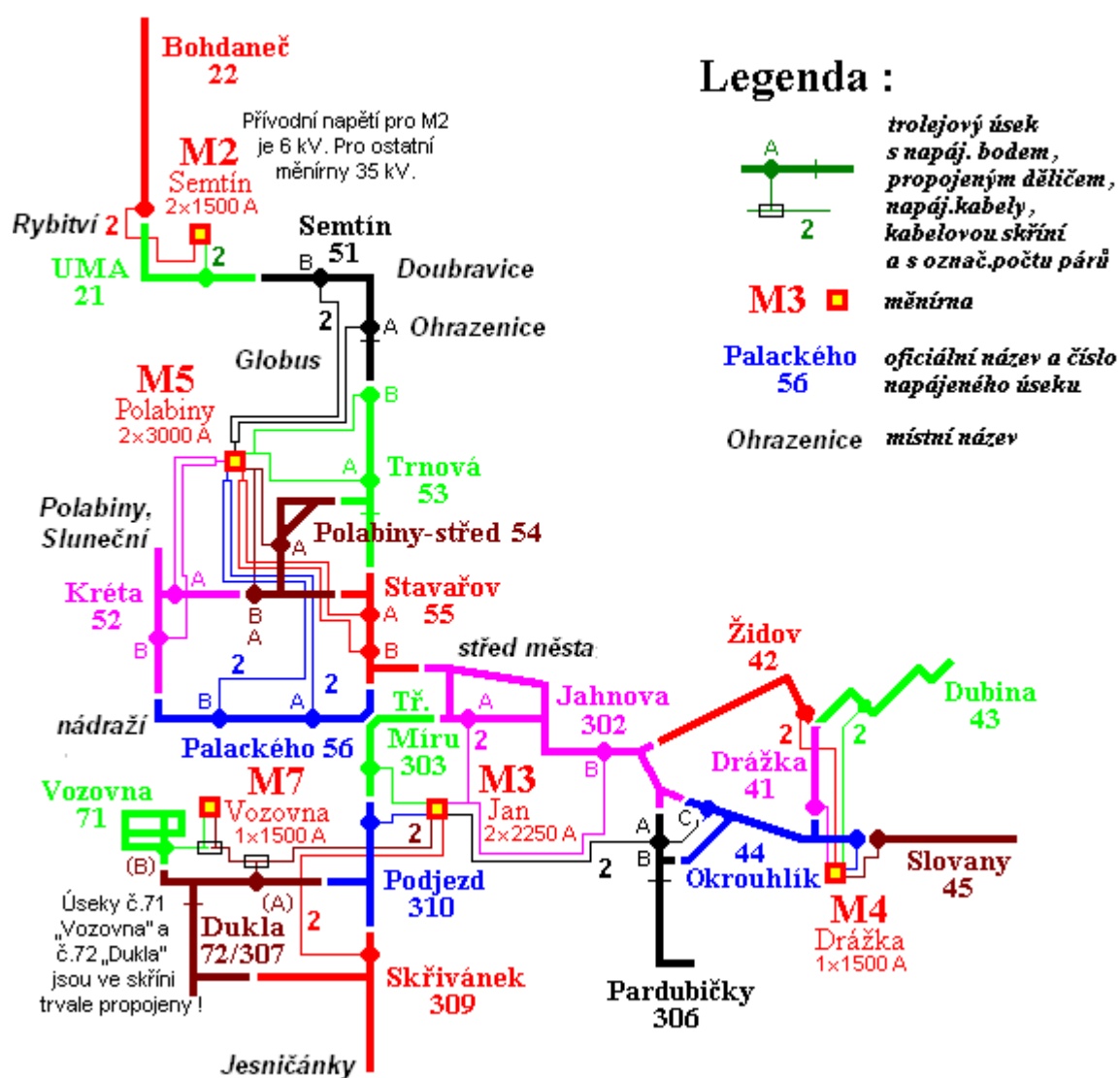
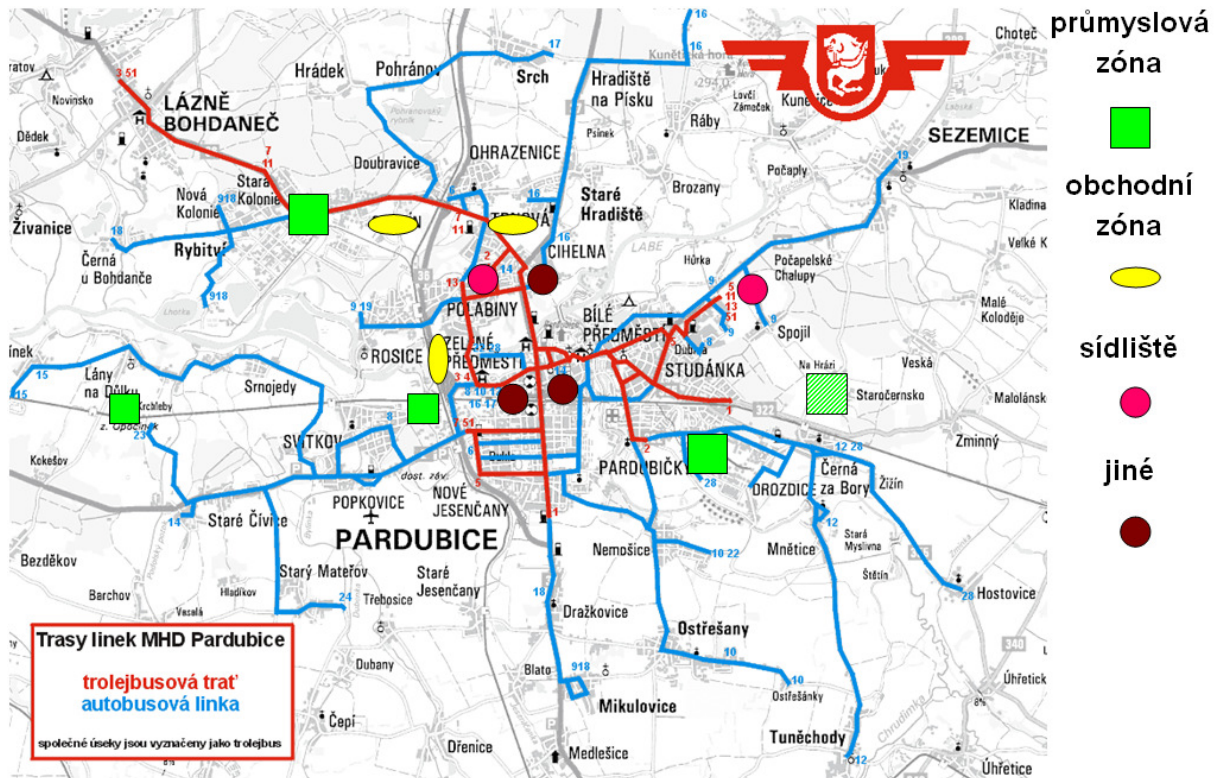


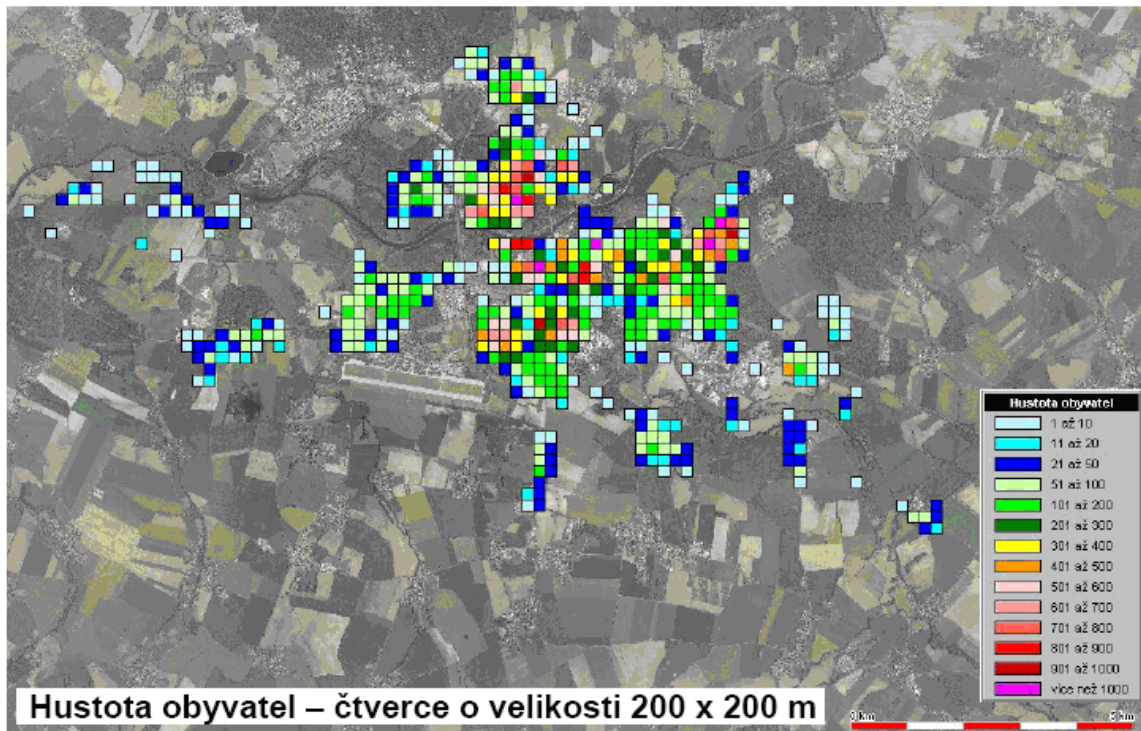
SCHÉMA NAPAJENÍ TRAŤOVÝCH ÚSEKŮ



OBCHODNÍ A PRŮMYSLOVÉ ZÓNY



OBYTNÉ ZÓNY



CELKOVÝ HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK MHD V PARDUBICÍCH

Náklady, výnosy a hospodářský výsledek MHD

(v absolutních hodnotách - v tis.Kč.)

	Trolejbusy				Autobusy			
	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007
Trakční energie	9 181,1	9 663,4	8 748,4	11 218,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Pohonné hmoty	0,0	0,0	0,0	0,0	26 333,7	28 758,1	32 001,1	29 582,0
Přímý materiál	952,2	815,5	2 737,0	2 316,1	1 680,3	1 333,7	4 234,1	3 628,6
z toho - pneu	260,2	326,3	427,9	539,6	740,8	519,0	626,3	968,8
Přímé mzdy	20 813,1	19 796,6	20 934,7	24 566,3	22 932,6	22 571,8	31 359,0	31 430,5
Přímé odpisy	23 480,3	23 693,0	24 967,0	27 190,9	16 688,0	16 860,9	17 382,8	19 281,4
z toho - dopr. prostředky	16 657,9	16 923,9	24 454,0	26 657,4	16 688,0	16 860,9	16 484,6	18 499,7
- napájení, systémy	6 822,4	6 769,1	513,0	533,5	0,0	0,0	898,2	781,7
Opravy a udržování	25 207,7	25 735,7	31 006,2	30 242,8	23 541,5	24 728,8	25 662,2	26 270,2
z toho - DP	20 024,1	20 393,0	19 166,2	23 124,4	23 541,5	24 728,8	25 662,2	26 270,2
- napájení, systémy	5 183,6	5 342,7	11 840,0	7 118,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Ostatní přímé náklady	18 106,3	15 852,4	14 803,2	16 978,6	21 833,9	18 412,6	20 306,0	19 993,2
z toho - ZSP	7 280,5	6 939,9	7 349,9	8 648,0	8 026,3	7 913,0	11 011,5	11 065,6
- obsl. měření	1 869,9	1 593,4	3 144,3	2 911,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Provozní režie	3 973,6	3 739,2	3 383,0	4 025,1	5 390,2	5 211,6	5 779,1	5 796,3
Správní režie	4 815,1	5 208,2	5 073,8	6 503,4	6 514,3	7 288,8	8 606,7	9 383,4
ÚVN celkem	106 529,4	104 504,0	111 653,3	123 041,8	124 914,5	125 166,3	145 331,0	145 365,6

Tržby	41 128,7	43 500,2	41 689,9	47 431,5	55 765,7	60 695,8	73 412,4	71 687,5
Dotace	63 261,0	58 129,1	49 383,2	52 196,9	61 422,2	55 053,3	81 590,0	72 023,2
Ostatní výnosy	684,4	1 463,0	3 141,5	3 147,8	532,9	571,7	4 549,2	4 617,3
Výnosy celkem	105 074,1	103 092,3	94 214,6	102 776,2	117 720,8	116 320,8	159 551,6	148 328,0

Hospodářský výsledek	-1 455,3	-1 411,7	-17 438,7	-20 266,6	-7 193,7	-8 845,5	14 220,6	2 962,4
-----------------------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------

Újeté vozokm (v tis.)	2 608,0	2 404,6	2 044,6	2 322,7	3 545,7	3 343,9	3 525,2	3 338,8
------------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Komentář:

* nákladové položky vyčísleny prostřednictvím kalkulačního vzorce

Tržby: suma tržeb rozdělená na A a TR dle počtu ujetých km

** výnosy stanoveny takto

Dotace:

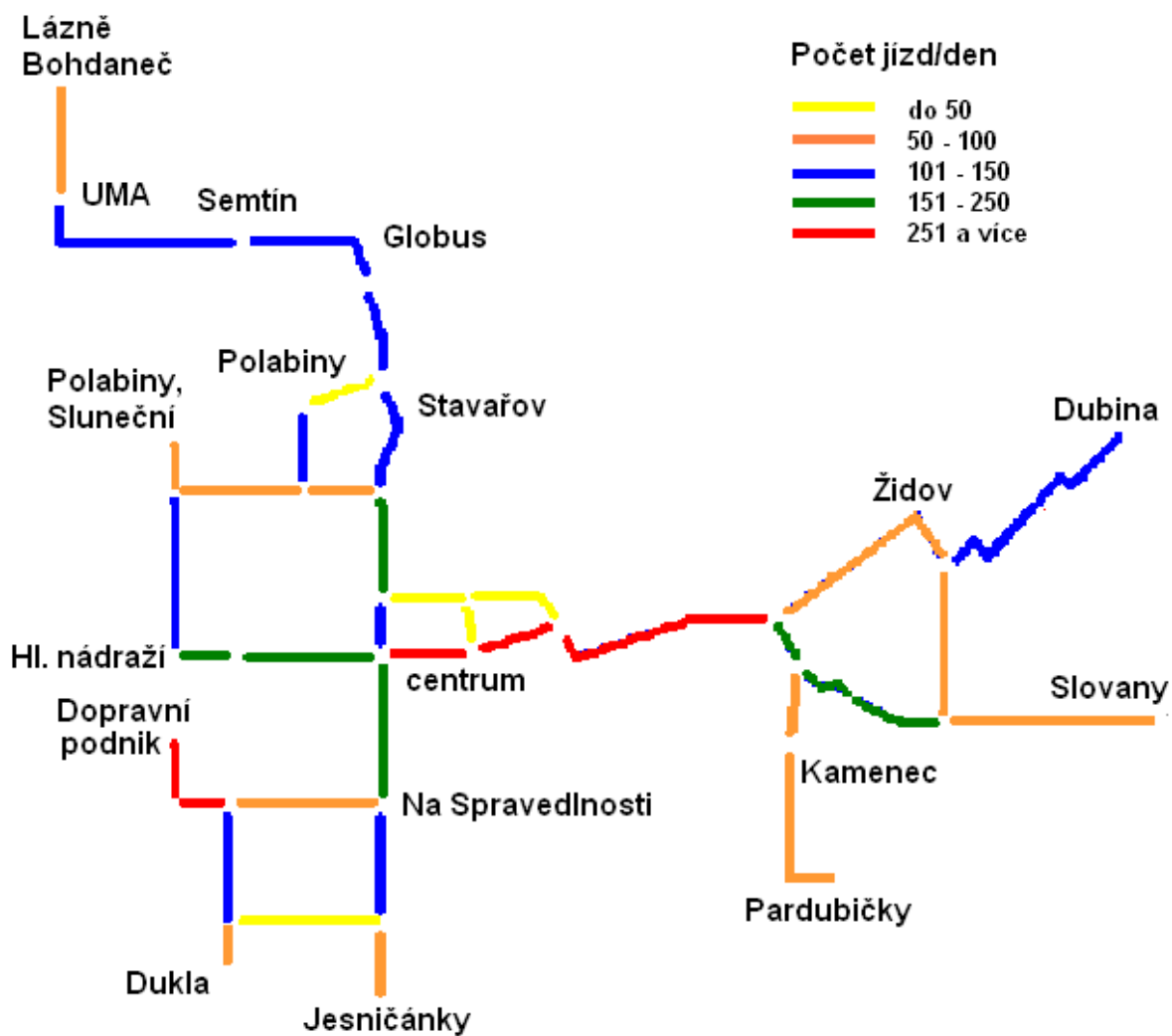
celkové dotace rozděleny dorovnáním k ÚVN

HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK NA JEDNOTKU VÝKONU

Kalkulace MHD (podle kalkulačního vzorce)
(v Kč)

	Trolejbusy				Autobusy			
	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007
Trakční energie	3,52	4,02	4,28	4,83	0,00	0,00	0,00	0,00
Pohonné hmoty	0,00	0,00	0,00	0,00	7,43	8,60	8,96	8,86
Přímý materiál	0,37	0,34	1,34	0,99	0,47	0,40	1,31	1,09
z toho - pneu	0,10	0,14	0,21	0,23	0,21	0,16	0,18	0,29
Přímé mzdy	7,98	8,23	10,24	10,58	6,47	6,75	8,90	9,41
Přímé odpisy	9,00	9,85	12,21	11,71	4,71	5,04	4,93	5,77
z toho -dopr. prostředky	6,38	7,04	11,96	11,48	4,71	5,04	4,68	5,54
- napáj.systémy	2,62	2,81	0,25	0,23	0,00	0,00	0,25	0,23
Opravy a udržování	9,67	10,70	15,17	13,02	6,64	7,39	7,28	7,87
z toho - DP	7,68	8,48	9,38	9,96	6,64	7,39	7,28	7,87
- napáj.systémy	1,99	2,22	5,79	3,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Ostat.přímé náklady	6,94	6,59	7,24	7,31	6,16	5,51	5,76	5,99
z toho - ZSP	2,79	2,89	3,59	3,72	2,26	2,37	3,12	3,31
- obsl. měření	0,72	0,66	1,54	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Provozní režie	1,52	1,56	1,65	1,73	1,52	1,56	1,64	1,74
Správní režie	1,85	2,17	2,66	2,80	1,84	2,18	2,58	2,81
ÚVN celkem	40,85	43,46	54,79	52,97	35,24	37,43	41,36	43,54
Tržby	15,77	18,09	20,39	20,42	15,73	18,15	20,83	21,47
Dotace	24,26	24,17	24,15	22,47	17,32	16,46	23,14	21,57
Ostatní výnosy	0,26	0,61	1,54	1,36	0,16	0,17	1,29	1,39
Výnosy celkem	40,29	42,87	46,08	44,25	33,21	34,78	45,26	44,43
Hospodářský výsledek	-0,56	-0,59	-8,71	-8,72	-2,03	-2,65	3,90	0,89
Ujeté vozokm (v tis.)	2 608,0	2 404,6	2 044,6	2 322,7	3 545,7	3 343,9	3 525,2	3 338,8

VYUŽITÍ JEDNOTLIVÝCH ÚSEKŮ



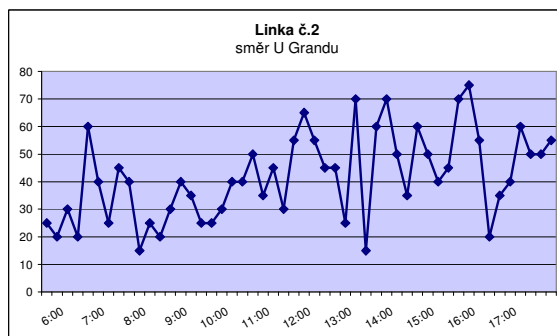
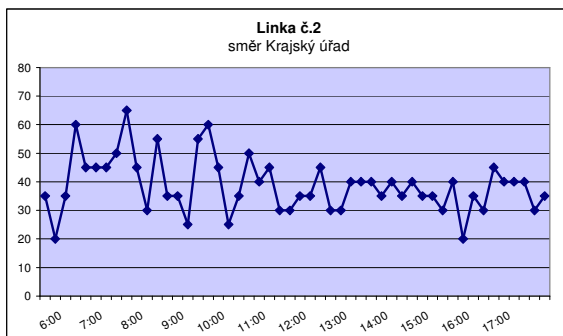
MĚŘENÍ PROUDU CESTUJÍCÍCH – LINKA č. 2

Stanoviště: u divadla

Datum: 16.1.2007 úterý 8°C, oblačno, postupně jasno
 17.1.2007 středa 9°C, oblačno, postupně zataženo
 18.1.2007 čtvrtek 12°C, oblačno, postupně zataženo, déšť

JŘ	čas			směr		obsazenost		
	16.L.	17.L.	18.L.	Krajský úřad		16.L.	17.L.	18.L.
	16.L.	17.L.	18.L.	linka	kurz	16.L.	17.L.	18.L.
5:33		5:35	5:35	2	203		35	40
5:48	5:48	5:48	5:49	2	202	15	20	25
6:02	6:03	6:02	6:03	2	204	40	35	35
6:18	6:20	6:19	6:19	2	201	55	60	35
6:33	6:34	6:35	6:33	2	203	45	45	35
6:48	6:49	6:48	6:49	2	202	30	45	40
7:03	7:04	7:04	7:03	2	204	45	45	30
7:18	7:20	7:20	7:20	2	201	45	50	65
7:33	7:34	7:34	7:33	2	203	60	65	40
7:48	7:49	7:50	7:50	2	202	40	45	55
8:03	8:04	8:04	8:04	2	204	40	30	30
8:18	8:20	8:19	8:21	2	201	35	55	45
8:33	8:34	8:35	8:33	2	203	35	35	35
8:48	8:49	8:48	8:47	2	2009	30	35	30
9:03	9:04	9:04	9:05	2	204	40	25	30
9:18	9:19	9:20	9:19	2	202	20	55	40
9:33	9:32	9:38	9:34	2	203	35	60	45
9:48	9:52	9:51	9:51	2	201	40	45	30
10:03	10:03	10:03	10:03	2	2009	45	25	35
10:18	10:19	10:18	10:19	2	202	40	35	25
10:33	10:34	10:35	10:34	2	204	35	50	45
10:48	10:50	10:49	10:51	2	201	25	40	35
11:03	11:05	11:05	11:03	2	203	30	45	30
11:18	11:17	11:18	11:19	2	202	25	30	30
11:33	11:34	11:35	11:34	2	204	30	30	35
11:48	11:49	11:50	11:50	2	201	30	35	25
12:03	12:03	12:05	12:03	2	203	35	35	30
12:18	12:19	12:18	12:19	2	202	40	45	25
12:33	12:33	12:34	12:34	2	204	45	30	35
12:48	12:50	12:49	12:49	2	201	35	30	30
13:03	13:04	13:03	13:06	2	253	20	40	35
13:18	13:17	13:18	13:21	2	202	35	40	40
13:33	13:34	13:35	13:33	2	204	35	40	20
13:48	13:50	13:50	13:50	2	251	50	35	40
14:03	14:04	14:03	14:05	2	253	40	40	30
14:18	14:20	14:19	14:20	2	252	35	35	25
14:33	14:34	14:34	14:34	2	254	40	40	25
14:48	14:49	14:50	14:51	2	251	35	35	35
15:03	15:07	15:04	15:04	2	253	55	35	35
15:18	15:20	15:20	15:20	2	252	35	30	35
15:33	15:36	15:34	15:36	2	254	35	40	55
15:48	15:49	15:48	15:51	2	251	30	20	35
16:03	16:04	16:06	16:04	2	253	35	35	35
16:18	16:21	16:21	16:21	2	252	30	30	40
16:33	16:35	16:35	16:34	2	254	25	45	25
16:48	16:49	16:51	16:52	2	251	30	40	40
17:03	17:05	17:04	17:04	2	253	35	40	20
17:18	17:22	17:20	17:21	2	252	40	40	40
17:33	17:34	17:35	17:34	2	254	30	30	20
17:48	17:50	17:49	17:50	2	251	30	35	40
Celkem						1765	1940	1735
Průměr/spoj						35	40	35

JŘ	čas			směr		obsazenost		
	16.L.	17.L.	18.L.	U Grandu		16.L.	17.L.	18.L.
	16.L.	17.L.	18.L.	linka	kurz	16.L.	17.L.	18.L.
5:37		5:36	5:36	2	201		25	30
5:52	5:51	5:51	5:51	2	203	10	20	20
6:06	6:05	6:06	6:06	2	202	30	30	30
6:21	6:20	6:21	6:21	2	204	30	20	10
6:36	6:37	6:36	6:37	2	201	35	60	40
6:51	6:51	6:52	6:51	2	203	20	40	20
7:06	7:05	7:08	7:06	2	202	30	25	35
7:21	7:20	7:20	7:23	2	204	40	45	30
7:36	7:37	7:36	7:36	2	201	40	40	40
7:51	7:51	7:52	7:51	2	203	35	15	45
8:06	8:06	8:05	8:05	2	2009	15	25	25
8:21	8:22	8:20	8:20	2	204	20	20	30
8:36	8:35	8:35	8:37	2	202	20	30	30
8:51	8:52	8:53	8:50	2	203	40	40	40
9:06	9:08	9:05	9:07	2	201	30	35	40
9:21	9:20	9:21	9:20	2	2009	25	25	35
9:36	9:35	9:35	9:37	2	202	30	25	45
9:51	9:51	9:51	9:51	2	204	45	30	45
10:06	10:10	10:05	10:09	2	201	40	40	45
10:21	10:20	10:22	10:19	2	203	25	40	25
10:36	10:36	10:35	10:37	2	202	60	50	55
10:51	10:51	10:51	10:51	2	204	40	35	30
11:06	11:08	11:07	11:08	2	201	65	45	45
11:21	11:22	11:21	11:20	2	203	30	30	25
11:36	11:36	11:37	11:37	2	202	35	55	35
11:51	11:51	11:51	11:53	2	204	40	65	55
12:06	12:06	12:05	12:05	2	201	25	55	25
12:21	12:19	12:22	12:20	2	253	35	45	60
12:36	12:35	12:35	12:38	2	202	45	45	35
12:51	12:51	12:51	12:52	2	204	35	25	25
13:06	13:08	13:06	13:06	2	201	50	70	55
13:21	13:20	13:22	13:22	2	203	30	15	25
13:36	13:35	13:35	13:37	2	252	65	60	70
13:51	13:52	13:53	13:52	2	204	50	70	70
14:06	14:07	14:08	14:07	2	251	70	50	50
14:21	14:20	14:20	14:21	2	253	45	35	35
14:36	14:37	14:36	14:38	2	252	70	60	70
14:51	14:52	14:51	14:51	2	254	40	50	60
15:06	15:06	15:06	15:08	2	251	45	40	55
15:21	15:22	15:23	15:22	2	253	35	45	45
15:36	15:37	15:37	15:37	2	252	60	70	75
15:51	15:54	15:53	15:52	2	254	55	75	45
16:06	16:08	16:08	16:08	2	251	65	55	50
16:21	16:20	16:22	16:21	2	253	20	20	35
16:36	16:35	16:36	16:36	2	252	30	35	35
16:51	16:51	16:53	16:50	2	254	35	40	20
17:06	17:07	17:08	17:07	2	251	20	60	35
17:21	17:21	17:21	17:22	2	2057	15	50	30
17:36	17:38	17:36	17:39	2	252	40	50	25
17:51	17:52	17:51	17:51	2	253	30	55	25
Celkem						1840	2085	1960
Průměr/spoj						37	42	39



PŘÍLOHA č. 11

MĚŘENÍ PROUDU CESTUJÍCÍCH – LINKA č. 3

Stanice: **Zimní stadion**

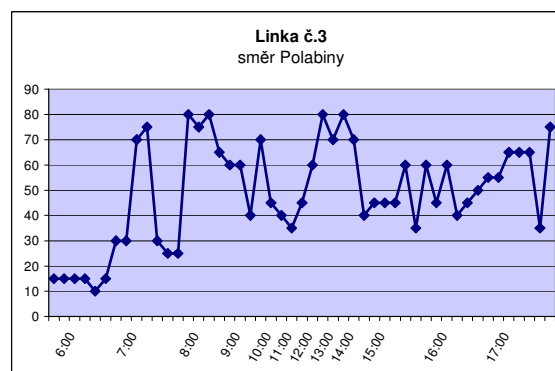
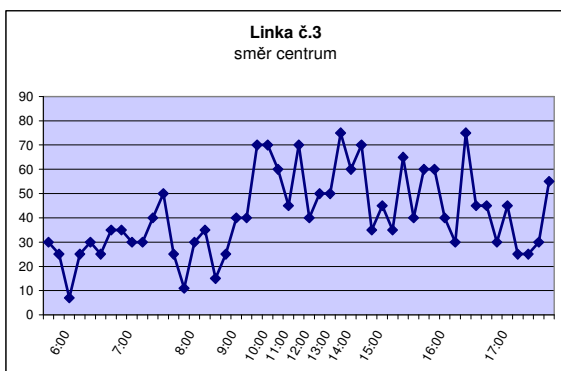
Datum: **28.11.2006 úterý** 10 °C, zataženo

29.11.2006 středa 10 °C, zataženo

30.11.2006 čtvrtek 10 °C, dopoledne polojasno, odpoledne zataženo

čas			směr centrum		obsazenost		
28.11.	29.11.	30.11.	linka	kurz	28.11.	29.11.	30.11.
5:31	5:30	5:32	3	302	30	20	25
5:50	5:51	5:51	3	301	25	25	25
6:00	6:00	6:01	3	305	7	15	15
6:11	6:10	6:12	3	306	25	15	20
6:22	6:20	6:21	3	307	30	20	30
6:33	6:32	6:31	3	304	25	20	30
6:42	6:42	6:44	3	302	35	60	60
6:53	6:52	6:51	3	303	35	20	30
7:02	7:02	7:02	3	301	30	35	40
7:12	7:15	7:13	3	305	30	30	35
7:23	7:22	7:21	3	306	40	35	45
7:32	7:34	7:32	3	307	50	40	40
7:42	7:44	7:43	3	304	25	40	45
7:51	7:51	7:52	3	302	11	15	30
8:02	8:02	8:00	3	303	30	20	30
8:11	8:11	8:11	3	301	35	25	30
8:21	8:21	8:20	3	305	15	30	20
8:32	8:33	8:32	3	306	25	30	45
8:42	8:41	8:41	3	307	40	30	45
9:13	9:11	9:16	3	302	40	40	45
9:44	9:42	9:41	3	303	70	50	55
10:18	10:14	10:13	3	301	70	65	60
10:43	10:43	10:44	3	302	60	50	65
11:12	11:12	11:10	3	303	45	50	45
11:42	11:43	11:44	3	301	70	65	60
12:11	12:12	12:15	3	302	40	80	75
12:42	12:42	12:40	3	303	50	65	45
13:13	13:12	13:13	3	301	50	80	80
13:43	13:43	13:45	3	302	75	80	80
14:12	14:14	14:12	3	303	60	80	80
14:43	14:41	14:43	3	301	70	80	80
14:51	14:51	14:51	3	302	35	35	45
15:02	15:01	15:03	3	304	45	55	60
15:13	15:13	15:12	3	306	35	40	35
15:23	15:23	15:22	3	303	65	40	25
15:31	15:31	15:35	3	305	40	8	40
15:42	15:42	15:41	3	307	60	50	25
15:53	15:51	15:52	3	301	60	45	55
16:01	16:01	16:02	3	302	40	30	50
16:12	16:11	16:11	3	304	30	30	55
16:21	16:23	16:22	3	306	75	65	40
16:29	16:34	16:33	3	303	45	35	25
16:42	16:43	16:44	3	305	45	30	55
16:51	16:53	16:54	3	307	30	50	25
17:02	17:01	17:03	3	301	45	40	50
17:11	17:13	17:12	3	302	25	30	25
17:22	17:22	17:20	3	304	25	30	10
17:34	17:32	17:29	3	306	30	35	30
17:41			3	303	55		
Celkem					2028	1958	2060
Průměr/spoj					41	41	43

čas			směr Polabiny		obsazenost		
28.11.	29.11.	30.11.	linka	kurz	28.11.	29.11.	30.11.
5:28	5:18	5:19	3	305		15	15
5:38	5:28	5:29	3	306	25	15	30
5:38	5:38	5:38	3	307	30	15	30
5:48	5:49	5:47	3	304	18	15	25
5:58	5:59	5:58	3	302	10	10	15
6:09	6:08	6:08	3	303	10	15	15
6:18	6:18	6:20	3	301	35	30	35
6:28	6:28	6:29	3	305	30	30	75
6:41	6:39	6:40	3	306	70	70	70
6:48	6:48	6:48	3	307	65	75	50
6:59	6:58	6:59	3	304	35	30	35
7:08	7:08	7:09	3	302	20	25	25
7:19	7:19	7:18	3	303	30	25	30
7:30	7:30	7:30	3	301	50	80	60
7:38	7:38	7:38	3	305	70	75	55
7:49	7:52	7:51	3	306	60	80	80
7:59	7:59	7:58	3	307	50	65	75
8:29	8:30	8:30	3	302	45	60	60
9:00	8:59	8:58	3	303	75	60	60
9:30	9:29	9:29	3	301	40	40	30
9:59	10:00	10:00	3	302	60	70	60
10:29	10:30	10:28	3	303	70	45	45
10:58	10:59	10:58	3	301	35	40	30
11:28	11:30	11:30	3	302	60	35	50
11:59	11:59	11:58	3	303	45	45	40
12:28	12:30	12:29	3	301	45	60	45
12:59	12:59	13:00	3	302	55	80	40
13:29	13:30	13:28	3	303	55	70	40
14:00	13:59	13:59	3	301	35	80	70
14:08	14:09	14:08	3	302	30	70	75
14:22	14:18	14:19	3	304	60	40	40
14:28	14:30	14:29	3	306	35	45	60
14:40	14:41	14:40	3	303	60	45	45
14:48	14:49	14:53	3	305	35	45	50
15:00	15:01	14:58	3	307	35	60	35
15:11	15:08	15:08	3	301	35	35	40
15:19	15:20	15:19	3	302	35	60	40
15:29	15:30	15:28	3	304	35	45	30
15:39	15:39	15:39	3	306	60	60	65
15:49	15:49	15:51	3	303	70	40	60
15:58	16:00	16:00	3	305	60	45	40
16:10	16:09	16:10	3	307	55	50	60
16:21	16:19	16:19	3	301	40	55	40
16:28	16:29	16:30	3	302	25	55	50
16:39	16:39	16:39	3	304	60	65	40
16:50	16:49	16:48	3	306	35	65	55
17:01	17:00	17:00	3	303	60	65	55
17:09	17:09	17:10	3	305	25	35	30
17:42	17:39	17:39	3	301	45	75	65
Celkem					2123	2410	2265
Průměr/spoj					44	49	46



MĚŘENÍ PROUDU CESTUJÍCÍCH – LINKA č. 4

Stanice: **Zimní stadion**

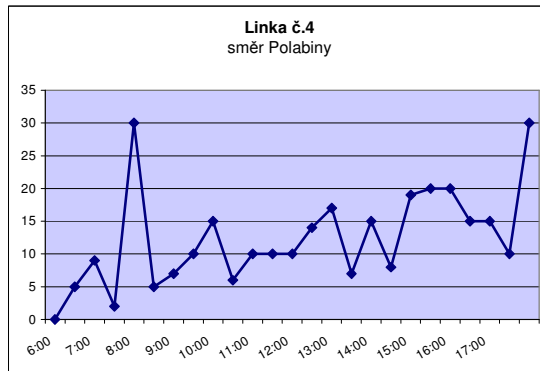
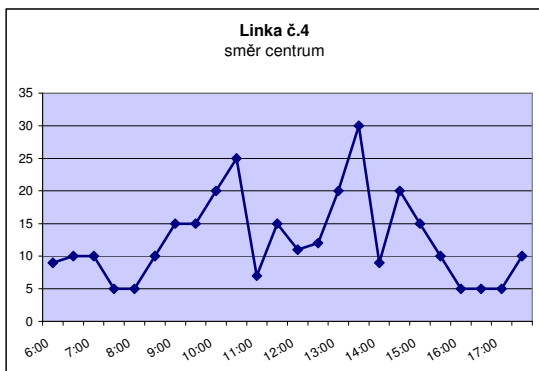
Datum: **28.11.2006 úterý** 10 °C, zataženo

29.11.2006 středa 10 °C, zataženo

30.11.2006 čtvrtek 10 °C, dopoledne polojasno, odpoledne zataženo

čas			směr centrum		obsazenost		
28.11.	29.11.	30.11.	linka	kurz	28.11.	29.11.	30.11.
6:12	6:01	6:00	4	401	9	3	5
6:38	6:31	6:30	4	401	10	5	7
7:01	7:01	7:01	4	401	10	7	10
7:31	7:33	7:32	4	401	5	7	15
8:01	8:01	8:01	4	401	5	5	1
8:31	8:31	8:31	4	401	10	12	3
9:03	9:02	9:02	4	401	15	20	25
9:32	9:31	9:31	4	401	15	20	25
10:01	10:01	10:02	4	401	20	15	20
10:31	10:31	10:32	4	401	25	12	25
11:01	11:01	11:00	4	401	7	25	20
11:31	11:30	11:31	4	401	15	17	20
12:01	12:02	12:01	4	401	11	10	10
12:31	12:31	12:31	4	401	12	15	20
13:01	13:01	13:01	4	401	20	20	15
13:31	13:31	13:31	4	401	30	4	15
14:01	14:01	14:01	4	401	9	15	5
14:31	14:31	14:31	4	401	20	15	10
15:01	15:01	15:01	4	401	15	25	10
15:31	15:31	15:31	4	401	10	10	15
16:02	16:01	16:00	4	401	5	8	13
16:31	16:31	16:31	4	401	5	5	4
17:01	17:01	17:01	4	401	5	6	12
17:31	17:31	17:31	4	401	10	25	12
Celkem					298	306	317
Průměr/spoj					12	13	13

čas			směr Polabiny		obsazenost		
28.11.	29.11.	30.11.	linka	kurz	28.11.	29.11.	30.11.
5:49	5:49	5:48	4	401	0	0	1
6:21	6:10	6:11	4	401	5	1	1
6:45	6:40	6:40	4	401	9	8	15
7:10	7:10	7:11	4	401	2	5	5
7:41	7:42	7:40	4	401	30	10	15
8:10	8:10	8:10	4	401	5	8	7
8:41	8:40	8:40	4	401	7	9	8
9:11	9:11	9:11	4	401	10	7	2
9:41	9:41	9:41	4	401	15	7	20
10:10	10:11	10:10	4	401	6	7	25
10:40	10:41	10:41	4	401	10	30	25
11:10	11:11	11:11	4	401	10	25	8
11:41	11:39	11:41	4	401	10	20	20
12:10	12:12	12:11	4	401	14	15	10
12:40	12:41	12:41	4	401	17	20	10
13:09	13:12	13:10	4	401	7	10	15
13:40	13:41	13:41	4	401	15	15	10
14:11	14:12	14:11	4	401	8	10	10
14:42	14:41	14:40	4	401	19	20	10
15:12	15:11	15:10	4	401	20	30	25
15:40	15:41	15:41	4	401	20	30	30
16:11	16:10	16:10	4	401	15	20	25
16:41	16:40	16:41	4	401	15	25	30
17:10	17:11	17:10	4	401	10	20	7
17:41		17:40	4	401	30		30
Celkem					309	352	364
Průměr/spoj					12	15	15



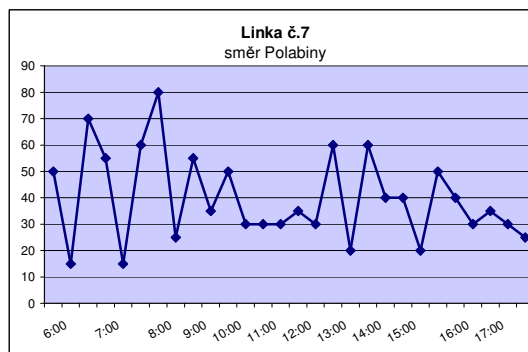
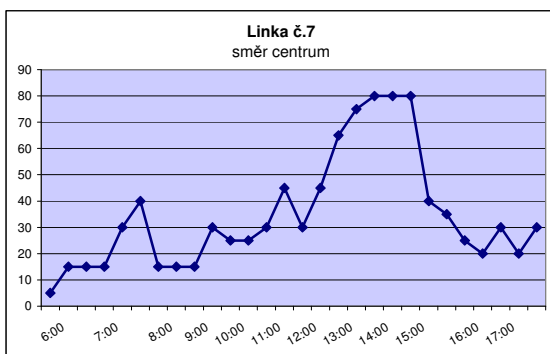
MĚŘENÍ PROUDU CESTUJÍCÍCH – LINKA č. 7

Stanice: **Zimní stadion**

Datum: **28.11.2006 úterý** 10 °C, zataženo
29.11.2006 středa 10 °C, zataženo
30.11.2006 čtvrtek 10 °C, dopoledne polojasno, odpoledne zataženo

čas			směr centrum		obsazenost		
28.11.	29.11.	30.11.	linka	kurz	28.11.	29.11.	30.11.
5:43	5:42	5:41	7	701	8	6	5
6:10	6:10	6:08	7	702	20	25	15
6:31	6:31	6:31	7	703	35	30	15
7:02	7:01	7:02	7	701	20	20	15
7:12	7:11	7:11	7	702	15	25	30
7:37	7:34	7:37	7	703	45	30	40
7:52	7:51	7:51	7	701	6	10	15
8:05	8:09	8:06	7	702	6	15	15
8:28	8:28	8:27	7	703	10	14	15
9:02	8:58	8:58	7	701	15	35	30
9:29	9:27	9:28	7	702	20	35	25
9:53	9:50	9:51	7	701	30	25	25
10:28	10:27	10:28	7	702	15	30	30
11:04	11:04	11:03	7	701	35	35	45
11:27	11:27	11:28	7	702	35	35	30
11:58	11:58	11:58	7	701	40	35	45
12:36	12:35	12:36	7	702	55	75	65
13:06	13:06	13:06	7	701	45	80	75
13:37	13:38	13:38	7	702	65	80	80
14:06	14:06	14:09	7	701	55	80	80
14:39	14:39	14:39	7	703	65	70	80
15:10	15:09	15:12	7	702	70	35	40
15:28	15:28	15:28	7	701	45	35	35
15:41	15:41	15:41	7	703	40	45	25
16:06	16:08	16:07	7	702	15	25	20
16:30	16:30	16:30	7	701	30	40	30
16:55	16:55	16:54	7	703	20	40	20
17:18	17:20	17:20	7	702	15	35	30
Celkem					875	1045	975
Průměr/spoj					31	37	35

čas			směr Polabiny		obsazenost		
28.11.	29.11.	30.11.	linka	kurz	28.11.	29.11.	30.11.
	5:13		7	701			50
5:38	5:38	5:39	7	702	14	40	50
5:59	6:00	6:01	7	703	8	10	15
6:26	6:27	6:26	7	701	50	60	70
6:54	6:53	6:52	7	702	70	75	55
7:15	7:16	7:17	7	703	35	70	15
7:37	7:36	7:36	7	701	50	60	60
7:53	7:53	7:52	7	702	65	80	80
8:10	8:11	8:11	7	703	10	25	25
8:41	8:35	8:37	7	701	45	45	55
9:05	9:06	9:06	7	702	25	40	35
9:38	9:37	9:37	7	701	40	45	50
10:09	10:09	10:07	7	702	20	40	30
10:49	10:49	10:48	7	701	20	35	30
11:07	11:06	11:08	7	702	25	25	30
11:36	11:36	11:36	7	701	35	35	35
12:05	12:06	12:05	7	702	30	20	30
12:37	12:39	12:36	7	701	35	45	60
13:08	13:08	13:07	7	702	30	25	20
13:39	13:35	13:38	7	701	45	35	60
14:11	14:10	14:09	7	703	25	30	40
14:40	14:38	14:41	7	702	40	45	40
14:57	14:56	14:56	7	701	30	40	20
15:26	15:27	15:27	7	703	35	30	50
15:52	15:53	15:53	7	702	20	40	40
16:16	16:14	16:14	7	701	20	30	30
16:41	16:39	16:39	7	703	15	25	35
17:04	17:03	17:03	7	702	25	15	30
17:27	17:26	17:27	7	701	40	45	25
Celkem					902	1160	1115
Průměr/spoj					31	40	38



PŘÍLOHA č. 14

MĚŘENÍ PROUDU CESTUJÍCÍCH – LINKA č. 11

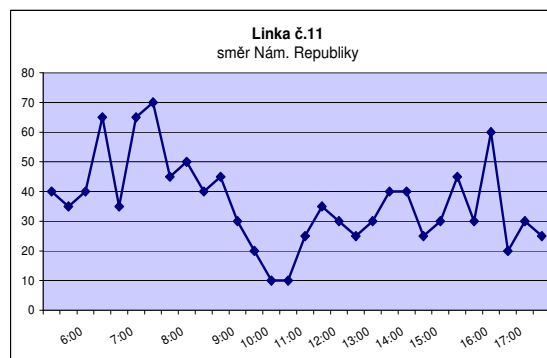
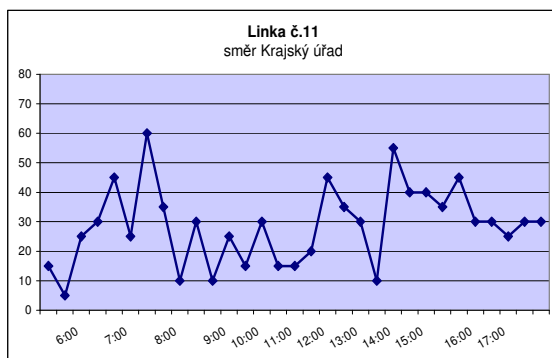
Stanoviště: u divadla

Datum: 16.1.2007
17.1.2007
18.1.2007

úterý 8°C, oblačno, postupně jasno
středa 9°C, oblačno, postupně zataženo
čtvrtek 12°C, oblačno, postupně zataženo, déšť

JR	čas			směr		obsazenost		
	16.1.	17.1.	18.1.	Krajský úřad		16.1.	17.1.	18.1.
				linka	kurz			
5:37		5:37	5:38	11	1104		20	15
5:48	5:49	5:48	5:47	11	1101	10	10	5
6:06	6:13	6:07	6:07	11	1103	20	30	25
6:26	6:28	6:27	6:27	11	1102	30	35	30
6:55	6:57	6:56	6:55	11	1104	40	40	45
7:06	7:08	7:06	7:05	11	1101	20	35	25
7:29	7:31	7:30	7:30	11	1103	50	65	60
7:44	7:47	7:45	7:47	11	1102	35	70	35
8:01	8:01	8:02	8:02	11	1101	10	10	10
8:30	8:33	8:31	8:30	11	1103	15	15	30
8:48	8:48	8:49	8:49	11	1102	10	10	10
9:18	9:19	9:18	9:19	11	1101	20	25	25
9:48	9:50	9:49	9:48	11	1103	25	10	15
10:18	10:18	10:20	10:19	11	1102	20	40	30
10:48	10:49	10:50	10:48	11	1101	25	20	15
11:18	11:19	11:18	11:19	11	1102	35	20	15
11:48	11:48	11:48	11:47	11	1101	20	20	20
12:18	12:19	12:20	12:18	11	1102	35	60	45
12:48	12:49	12:49	12:48	11	1101	15	30	35
13:18	13:21	13:20	13:19	11	1102	20	30	30
13:44	13:43	13:46	13:44	11	1103	5	5	10
14:03	14:03	14:04	14:05	11	1101	40	45	55
14:33	14:34	14:33	14:35	11	1102	60	55	40
14:53	14:56	14:54	14:53	11	1103	45	40	40
15:23	15:22	15:25	15:26	11	1101	40	55	35
15:53	15:56	15:53	15:56	11	1102	40	55	45
16:11	16:12	16:12	16:12	11	1103	25	35	30
16:31	16:32	16:33	16:32	11	1101	20	15	30
16:51	16:51	16:52	16:53	11	1102	20	30	25
17:11	17:12	17:12	17:11	11	1103	15	30	30
17:47	17:47	17:48	17:47	11	1101	35	35	30
Celkem						800	995	890
Průměr/spoj						26	32	29

JR	čas			směr		obsazenost		
	16.1.	17.1.	18.1.	Nám. Republiky		16.1.	17.1.	18.1.
				linka	kurz			
5:24			5:24	11	1103			70
5:42	5:45	5:42	5:43	11	1102	40	40	40
6:10	6:09	6:09	6:10	11	1104	35	35	35
6:21	6:19	6:20	6:19	11	1101	30	40	40
6:39	6:39	6:39	6:39	11	1103	50	70	65
6:59	6:59	6:59	7:00	11	1102	55	35	35
7:20	7:20	7:19	7:19	11	1104	50	60	65
7:31	7:30	7:31	7:31	11	1101	70	70	70
8:00	8:00	8:00	8:01	11	1103	30	25	45
8:18	8:18	8:17	8:17	11	1102	45	55	50
8:48	8:48	8:46	8:46	11	1101	45	30	40
9:18	9:19	9:17	9:18	11	1103	35	30	45
9:48	9:47	9:47	9:47	11	1102	30	25	30
10:18	10:16	10:17	10:17	11	1101	35	35	20
10:29	10:28	10:28	10:27	11	1103	5	45	10
10:48	10:47	10:46	10:48	11	1102	25	15	10
11:18	11:16	11:17	11:17	11	1101	45	35	25
11:48	11:47	11:47	11:47	11	1102	30	20	35
12:18	12:17	12:17	12:16	11	1101	35	25	30
12:48	12:47	12:46	12:47	11	1102	40	30	25
13:18	13:17	13:17	13:17	11	1101	45	40	30
13:48	13:47	13:46	13:47	11	1102	45	45	40
14:08	14:07	14:08	14:07	11	1103	50	65	40
14:38	14:37	14:37	14:37	11	1101	25	40	25
15:08	15:06	15:07	15:08	11	1102	25	20	30
15:40	15:38	15:39	15:39	11	1103	35	30	45
16:00	16:00	16:02	16:00	11	1101	25	45	30
16:20	16:20	16:20	16:21	11	1102	40	30	60
16:40	16:40	16:39	16:38	11	1103	30	15	20
17:03	17:02	17:04	17:02	11	1101	35	50	30
17:44	17:42	17:42	17:43	11	1102	10	25	25
Celkem						1095	1125	1160
Průměr/spoj						35	36	37



PŘÍLOHA č. 15

MĚŘENÍ PROUDU CESTUJÍCÍCH – LINKA č. 33

Stanice: **Zimní stadion**

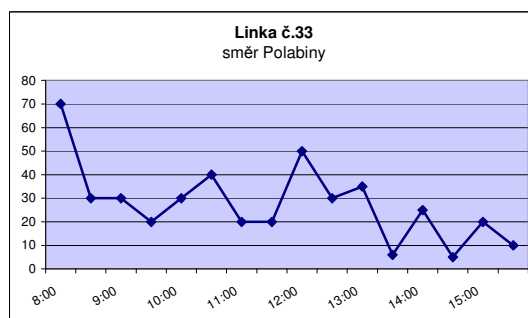
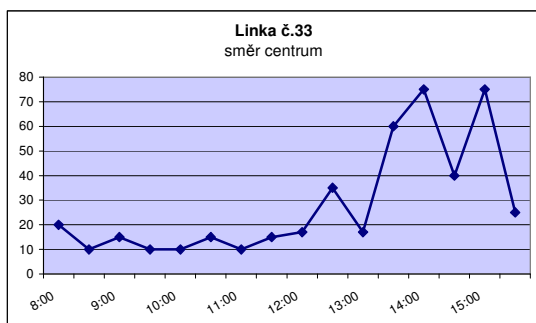
Datum: **28.11.2006 úterý** 10 °C, zataženo

29.11.2006 středa 10 °C, zataženo

30.11.2006 čtvrtek 10 °C, dopoledne polojasno, odpoledne zataženo

čas			směr centrum		obsazenost		
28.11.	29.11.	30.11.	linka	kurz	28.11.	29.11.	30.11.
8:16	8:16	8:15	33	3301	20	10	1
8:47	8:47	8:47	33	3302	10	13	5
9:19	9:17	9:16	33	3301	15	25	20
9:46	9:47	9:48	33	3302	10	30	30
10:18	10:16	10:15	33	3301	10	11	10
10:46	10:46	10:46	33	3302	15	25	10
11:17	11:17	11:16	33	3301	10	30	25
11:47	11:47	11:46	33	3302	15	30	10
12:16	12:17	12:17	33	3301	17	35	10
12:47	12:45	12:47	33	3302	35	25	30
13:17	13:19	13:17	33	3301	17	25	35
13:47	13:47	13:47	33	3302	60	80	40
14:22	14:25	14:23	33	3301	75	80	80
14:46	14:46	14:47	33	3302	40	35	35
15:23	15:21	15:22	33	3301	75	65	60
15:46	15:44	15:47	33	3302	25	15	30
Celkem					449	534	431
Průměr/spoj					28	33	27

čas			směr Polabiny		obsazenost		
28.11.	29.11.	30.11.	linka	kurz	28.11.	29.11.	30.11.
7:44	7:44	7:44	33	3301	70	80	50
8:16	8:14	8:16	33	3302	30	10	20
8:43	8:45	8:43	33	3301	30	30	50
9:13	9:15	9:16	33	3302	20	35	35
9:43	9:45	9:43	33	3301	30	50	35
10:13	10:16	10:15	33	3302	40	35	30
10:45	10:46	10:43	33	3301	20	35	60
11:13	11:17	11:14	33	3302	20	35	20
11:43	11:44	11:46	33	3301	50	40	45
12:14	12:18	12:13	33	3302	30	30	30
12:44	12:44	12:45	33	3301	35	20	25
13:14	13:12	13:14	33	3302	6	15	20
13:43	13:44	13:45	33	3301	25	35	30
14:13	14:14	14:14	33	3302	5	10	10
14:45	14:43	14:44	33	3301	20	15	6
15:14	15:12	15:14	33	3302	10	25	6
Celkem					441	500	472
Průměr/spoj					28	31	30



NEDOSTATKY TROLEJOVÉHO VEDENÍ

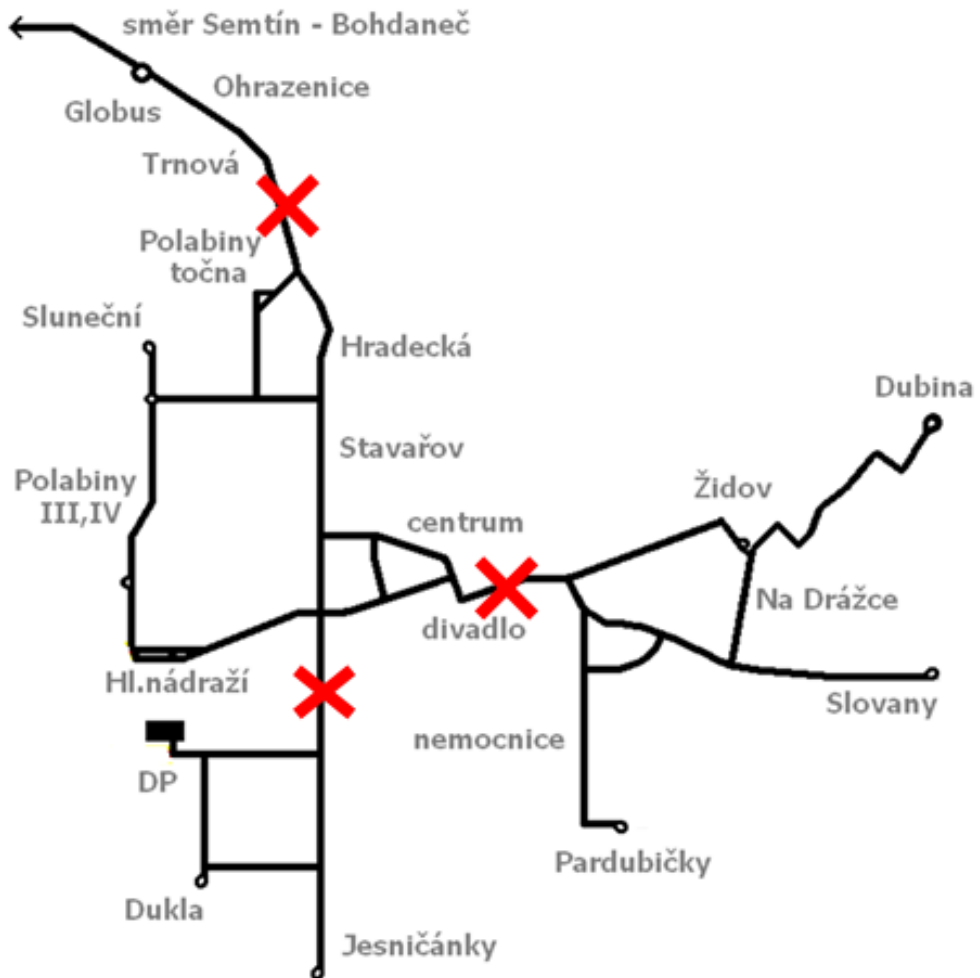
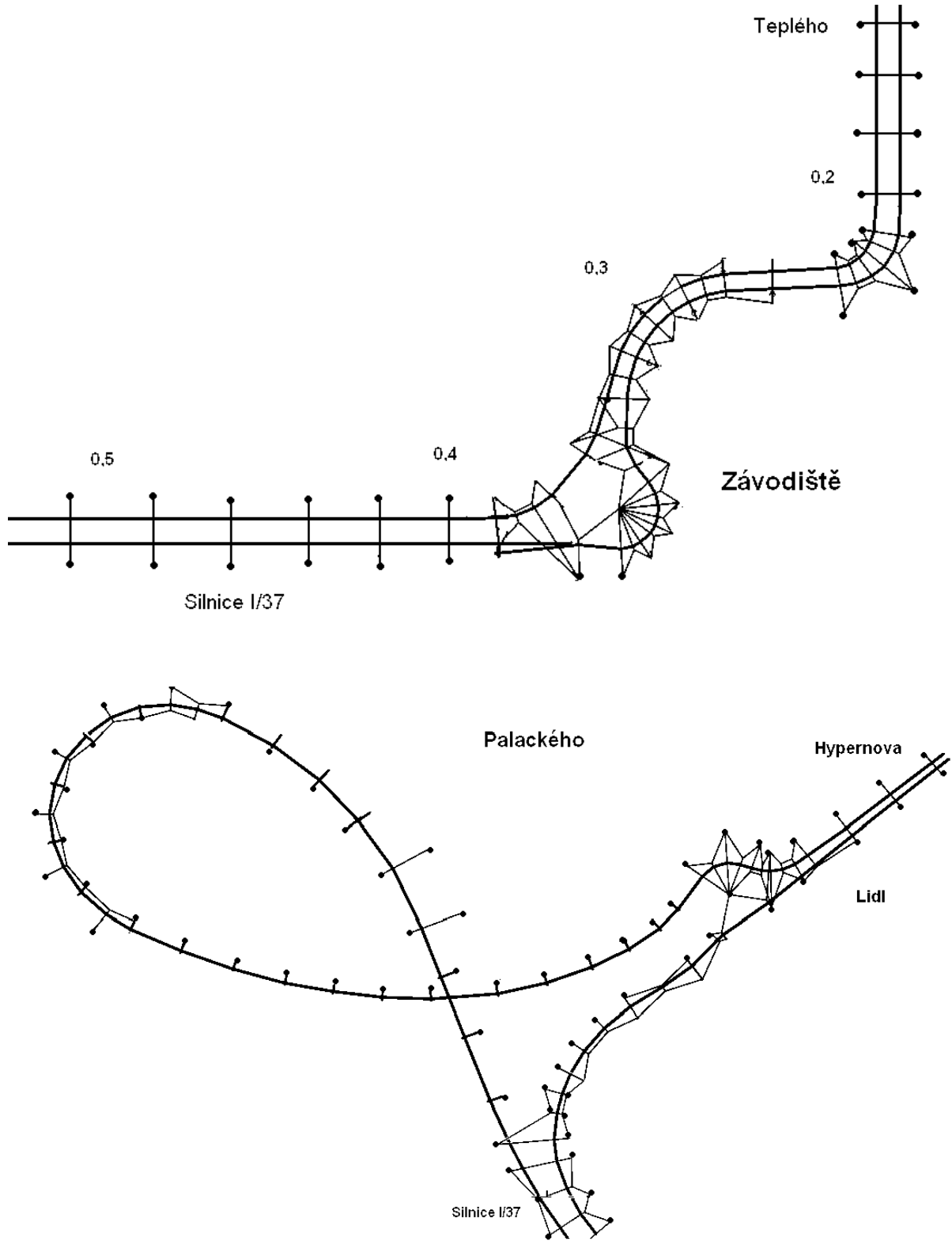


SCHÉMA TROLEJOVÉHO VEDENÍ

DOPRAVNÍ PODNIK – HLAVNÍ NÁDRAŽÍ



LINKA č. 21 – ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY

	Mezizastávková vzdálenost	Jízdní doba (od 6-18 hod)	Jízdní doba (od 18-6 hod)
	[m]	[min]	[min]
Jesničánky			
Nemošická	378	1	1
Zborovské náměstí	312	1	1
Gorkého	430	1	1
Domov mládeže	427	2	1
Teplého	389	1	1
Dopravní podnik	330	1	1
Nadjezd, Paramo	1018	3	3
Hlavní nádraží	803	3	2
Hl. nádraží, Hypernova	289	2	2
Polabiny Lidická	977	2	2
Polabiny, Kpt. Bartoše	342	1	1
Polabiny, Sluneční	382	2	1
Celkem	6077	20	17

	Mezizastávková vzdálenost	Jízdní doba (od 6-18 hod)	Jízdní doba (od 18-6 hod)
	[m]	[min]	[min]
Polabiny, Sluneční			
Polabiny, Kpt. Bartoše	392	1	1
Polabiny, Lidická	374	1	1
Polabiny, Hypernova	699	2	2
Hypernova	388	1	1
Dopravní podnik	2221	5	4
Lexova	191	1	1
Dukla, náměstí	348	1	1
Kpt. Nálepky	450	1	1
Demokratické mládeže	592	1	1
Nemošická	312	1	1
Čacká	348	1	1
Jesničánky	188	1	1
Celkem	6503	17	16

LINKA č. 21 – VOZOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD

2101		P								
		nástup: 5:15								střídání: Polabiny, Sluneční: 13:45
Dukla vozovna		5:30								
Polabiny, Sluneční		6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	
Jesničánky	5:40	6:17	7:17	8:17	9:17	10:17	11:17	12:17	13:17	
Jesničánky	5:41	6:19	7:19	8:19	9:19	10:19	11:19	12:19	13:19	
Polabiny, Sluneční	5:58	6:39	7:39	8:39	9:39	10:39	11:39	12:39	13:39	

počet kol: 9

ujeté km: 110

délka pracovní doby: 8,5

2151		P								
		střídání: Polabiny, Sluneční: 13:45								konec: 21:00
Polabiny, Sluneční	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	20:40		
Jesničánky	14:17	15:17	16:17	17:17	18:17	19:16	20:16			
Jesničánky	14:19	15:19	16:19	17:19	18:19	19:18	20:18			
Polabiny, Sluneční	14:39	15:39	16:39	17:39	18:39	19:35	20:35			
Dukla vozovna										20:50

počet kol: 7

ujeté km: 92

délka pracovní doby: 7,25

LINKA č. 21 – ZASTÁVKOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD


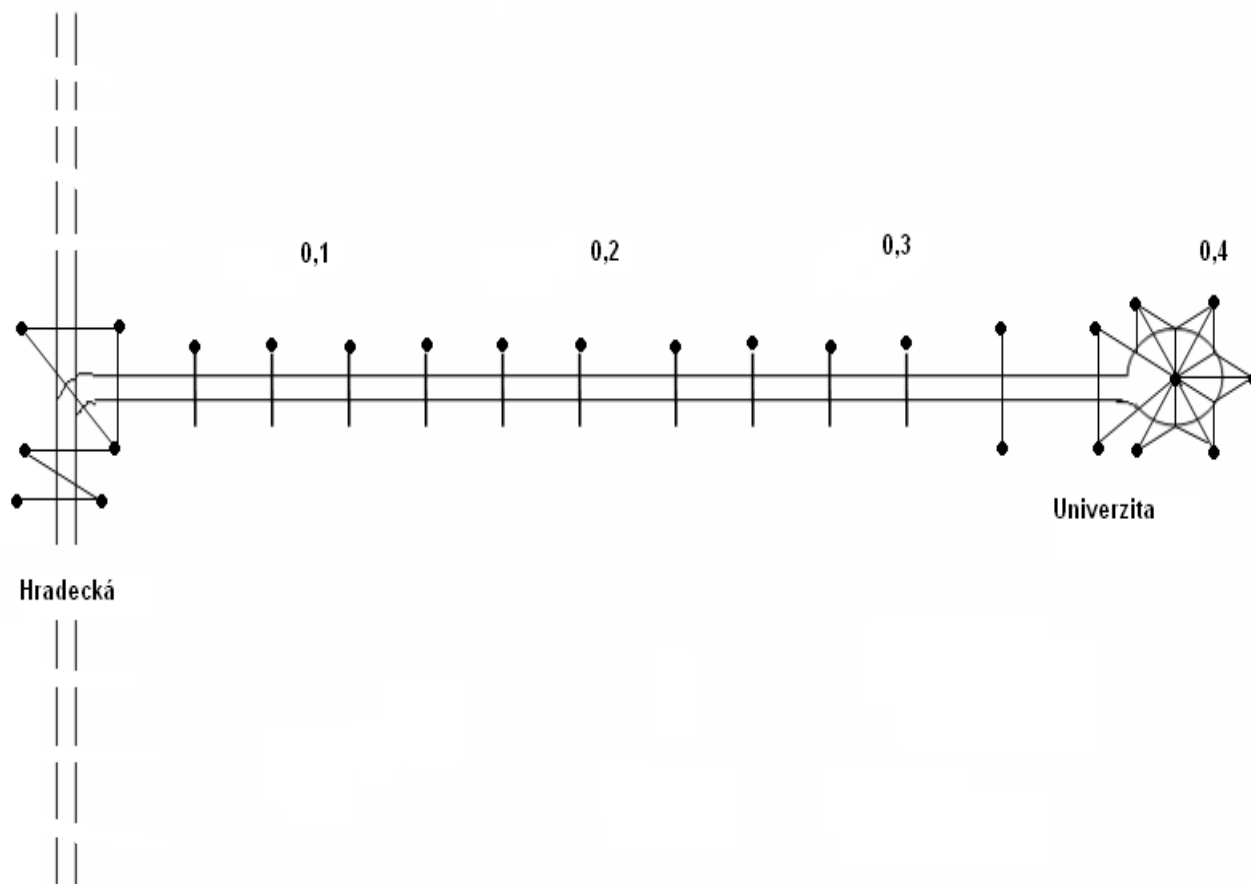
21	Městská hromadná doprava v Pardubicích		Dopravní podnik města Pardubic a. s.	
	dopravce: Dopravní podnik města Pardubic			
Seznam zastávek		odjezdy v minutách		
		hod.	Pracovní dny	Sobota, neděle, svátky
Polabiny, Sluneční		00		00
Polabiny, Kpt. Bartoše	1	01		01
Polabiny, Lidická	2	02		02
Polabiny, Hypernova	4	03		03
Hypernova	5	04		04
Dopravní podnik	10	05		05
Lexova	11	06 00		06
Dukla, náměstí	12	07 00		07
Kpt. Nálepky	13	08 00		08
Demokratické mládeže	14	09 00		09
Nemošická	15	10 00		10
Čacká	16	11 00		11
Jesničánky	17	12 00		12
		13 00		13
		14 00		14
		15 00		15
		16 00		16
		17 00		17
		18 00		18
		19 00		19
		20 00 40D		20
		21		21
		22		22
		23		23
		24		24
Poznámky: D – jede do Dukly, vozovny				

SCHÉMA TROLEJOVÉHO VEDENÍ

ULICE STUDENSTSKÁ




LINKA č. 10 – ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY

	Mezizastávková vzdálenost	Doba jízdy (od 6-18 hod)	Doba jízdy (od 18-6 hod)
	[m]	[min]	[min]
Hlavní nádraží			
Autobusové nádraží	363	2	2
Palackého	304	1	1
Masarykovo náměstí	468	2	2
Zimní stadion	288	2	2
Stavařov	569	1	1
Univerzita	696	2	2
Celkem	2688	10	10

	Mezizastávková vzdálenost	Doba jízdy (od 6-18 hod)	Doba jízdy (od 18-6 hod)
	[m]	[min]	[min]
Univerzita			
Stavařov	630	2	2
Zimní stadion	342	1	1
Masarykovo náměstí	586	2	2
Autobusové nádraží	895	2	2
Hlavní nádraží	459	2	2
Celkem	2912	9	9

LINKA č. 10 – ZASTÁVKOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD

10	Městská hromadná doprava v Pardubicích			
	dopravce: Dopravní podnik města Pardubic			
Seznam zastávek	odjezdy v minutách			
	hod.	Pracovní dny		Sobota, neděle, svátky
Univerzita	00		00	
Stavařov	2 01		01	
Zimní stadion	3 02		02	
Masarykovo náměstí	5 03		03	
Autobusové nádraží	7 04		04	
Hlavní nádraží	9 05		05	
	06 45		06	
	07 10 55		07	
	08 20 45		08	10
	09 10 55		09	10
	10 20 45		10	10
	11 10 55		11	10
	12 20 45		12	10
	13 10 34 57		13	40
	14 20 45		14	40
	15 10 55		15	40
	16 20 45		16	40
	17 10 55		17	
	18 20 45		18	
	19 10D		19	
	20		20	
	21		21	
	22		22	
	23		23	
	24		24	
Poznámky: D – jede do Dukly, vozovny				

PŘÍLOHA č. 25

LINKA č. 20 – ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY

	Mezizastávková vzdálenost	Jízdní doba (od 6-18 hod)	Jízdní doba (od 18-6 hod)	Mezizastávková vzdálenost	Jízdní doba (od 6-18 hod)	Jízdní doba (od 18-6 hod)
	[m]	[min]	[min]	[m]	[min]	[min]
Ostřešany, točna						
Ostřešany, park	1740	3	2			
Ostřešany, škola	573	2	1			
Nemošice, točna						
Nemošice, 5. května				406	1	1
Nemošice, Nábřeží						
Nemošice, škola	1951	3	3	629	2	2
Krematorium	2140	3	3	2140	3	3
Ulice Svobody	494	1	1	494	1	1
U Kapitána	358	1	1	358	1	1
Gorkého, škola	414	2	2	414	2	2
Dukla, KD	416	1	1	416	1	1
Dukla, u náměstí	286	1	1	286	1	1
Dopravní podnik	442	1	1	442	1	1
Nadjezd Paramo	1018	3	3	1018	3	3
Hlavní nádraží	803	3	2	803	3	2
Celkem	10635	24	21	7406	19	18

	Mezizastávková vzdálenost	Jízdní doba (od 6-18 hod)	Jízdní doba (od 18-6 hod)	Mezizastávková vzdálenost	Jízdní doba (od 6-18 hod)	Jízdní doba (od 18-6 hod)
	[m]	[min]	[min]	[m]	[min]	[min]
Hlavní nádraží						
Dopravní podnik	3129	6	5	3129	6	5
Dukla, u náměstí	457	1	1	457	1	1
Dukla, KD	276	1	1	276	1	1
Gorkého	603	2	1	603	2	1
U kapitána	248	1	1	248	1	1
Ulice Svobody	359	1	1	359	1	1
Krematorium	510	1	1	510	1	1
Nemošice, škola	2136	4	3	2136	4	3
Nemošice, Nábřeží				329	1	1
Nemošice, 5. května				304	1	1
Nemošice, točna				324	1	1
Ostřešany, škola	1922	4	4			
Ostřešany, park	583	2	1			
Ostřešany, točna	1642	2	2			
Celkem	11865	25	21	8675	20	17

LINKA č. 20 – VOZOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD

2001		P									
	nástup: 3:15									střídání: Hlavní nádraží: 13:00	
Dukla, vozovna	3:30										
Hlavní nádraží		4:08	4:59	6:00	6:51	7:42	8:33	9:54	10:36	11:17	12:08
Nemošice, točna								10:14	10:56	11:37	12:28
Nemošice, točna								10:15	10:57	11:38	12:29
Ostřešany, točna		4:33	5:24	6:25	7:16	8:07	8:58				
Ostřešany, točna	3:43	4:34	5:25	6:26	7:17	8:08	8:59				
Hlavní nádraží	4:07	4:58	5:49	6:50	7:41	8:32	9:23	10:35	11:16	11:57	12:48

počet kol: 9
 ujeté km: 208
 délka pracovní doby: 9,8

2051		P									
	střídání: Hlavní nádraží: 13:00										konec: 21:30
Hlavní nádraží	13:00	13:51	14:42	15:33	16:54	17:36	18:17	19:08	20:00	20:51	
Nemošice, točna					17:14	17:56	18:37	19:28	20:20	21:11	
Nemošice, točna					17:15	17:57	18:38	19:29	20:21	21:12	
Ostřešany, točna	13:25	14:16	15:07	15:58							
Ostřešany, točna	13:26	14:17	15:08	15:59							
Hlavní nádraží	13:50	14:41	15:32	16:23	17:35	18:16	18:57	19:48	20:40		
Dukla, vozovna											21:22

počet kol: 10
 ujeté km: 176
 délka pracovní doby: 8,5

2002		P									
	nástup: 3:45										střídání: Hlavní nádraží: 13:30
Dukla, vozovna	3:57										
Hlavní nádraží		4:27	5:08	5:49	6:30	7:21	8:02	8:53	9:34	10:55	11:46
Nemošice, točna		4:47	5:28	6:09	6:50	7:41	8:22	9:13			
Nemošice, točna	4:07	4:48	5:29	6:10	6:51	7:42	8:23	9:14			
Ostřešany, točna									9:59	11:20	12:11
Ostřešany, točna									10:00	11:21	12:12
Hlavní nádraží	4:26	5:07	5:48	6:29	7:10	8:01	8:42	9:33	10:24	11:45	12:36

počet kol: 11
 ujeté km: 202
 délka pracovní doby: 9,8

2052		P									
	střídání: Hlavní nádraží: 13:30										konec: 23:00
Hlavní nádraží	13:30	14:21	15:02	15:53	16:34	17:55	18:46	19:37	20:30	21:30	22:30
Nemošice, točna	13:50	14:41	15:22	16:13							
Nemošice, točna	13:51	14:42	15:23	16:14							
Ostřešany, točna					16:59	18:20	19:11	20:02	20:55	21:55	22:55
Ostřešany, točna					17:00	18:21	19:12	20:03	20:56	21:56	22:56
Hlavní nádraží	14:10	15:01	15:42	16:33	17:24	18:45	19:36	20:27	21:20	22:20	
Dukla, vozovna											23:10

počet kol: 11
 ujeté km: 208
 délka pracovní doby: 9,6

LINKA č. 20 – ZASTÁVKOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD


20	Městská hromadná doprava v Pardubicích		Dopravní podnik města Pardubic a.s.	
	dopravce: Dopravní podnik města Pardubic			
Seznam zastávek	odjezdy v minutách			
	hod.	Pracovní dny		Sobota, neděle, svátky
Hlavní nádraží	00		00	
Dopravní podnik	6 01		01	
Dukla, u náměstí	7 02		02	
Dukla, KD	8 03		03	
Gorkého	10 04	08 27N 59	04	
U kapitána	11 05	08N 59N	05	30
Ulice Svobody	12 06	00 30N 51	06	30N
Krematorium	13 07	21N 42	07	30
Nemošice, škola	17 08	02N 33 53N	08	30N
Ostřešany, škola	21 09	34 54N	09	30
Ostřešany, park	23 10	36N 55	10	
Ostřešany, točna	25 11	17N 46	11	00N
	12	08N 37	12	00
	13	00 30N 51	13	00N
	14	21N 42	14	00
	15	02N 33 53N	15	00N
	16	34 54N	16	00
	17	36N 55	17	00N
	18	17N 46	18	30
	19	08N 37	19	30N
	20	00N 30 51N	20	30
	21	30	21	30N
	22	30	22	30
	23		23	
	24		24	
Poznámky: N – jede do Nemošice, točna				

SCHÉMA TROLEJOVÉHO VEDENÍ

POLABINY, SLUNEČNÍ - TRNOVÁ

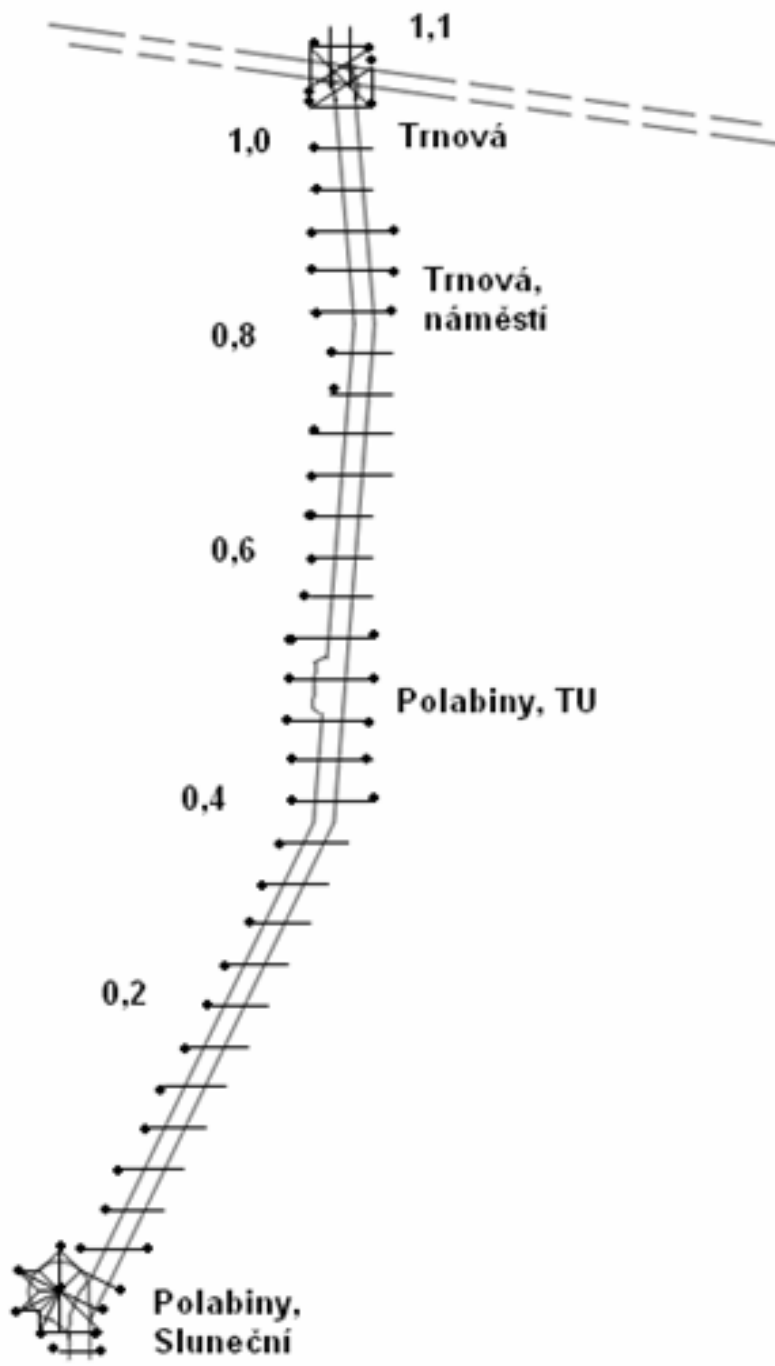


SCHÉMA TROLEJOVÉHO VEDENÍ

TRNOVÁ - OHRAZENICE

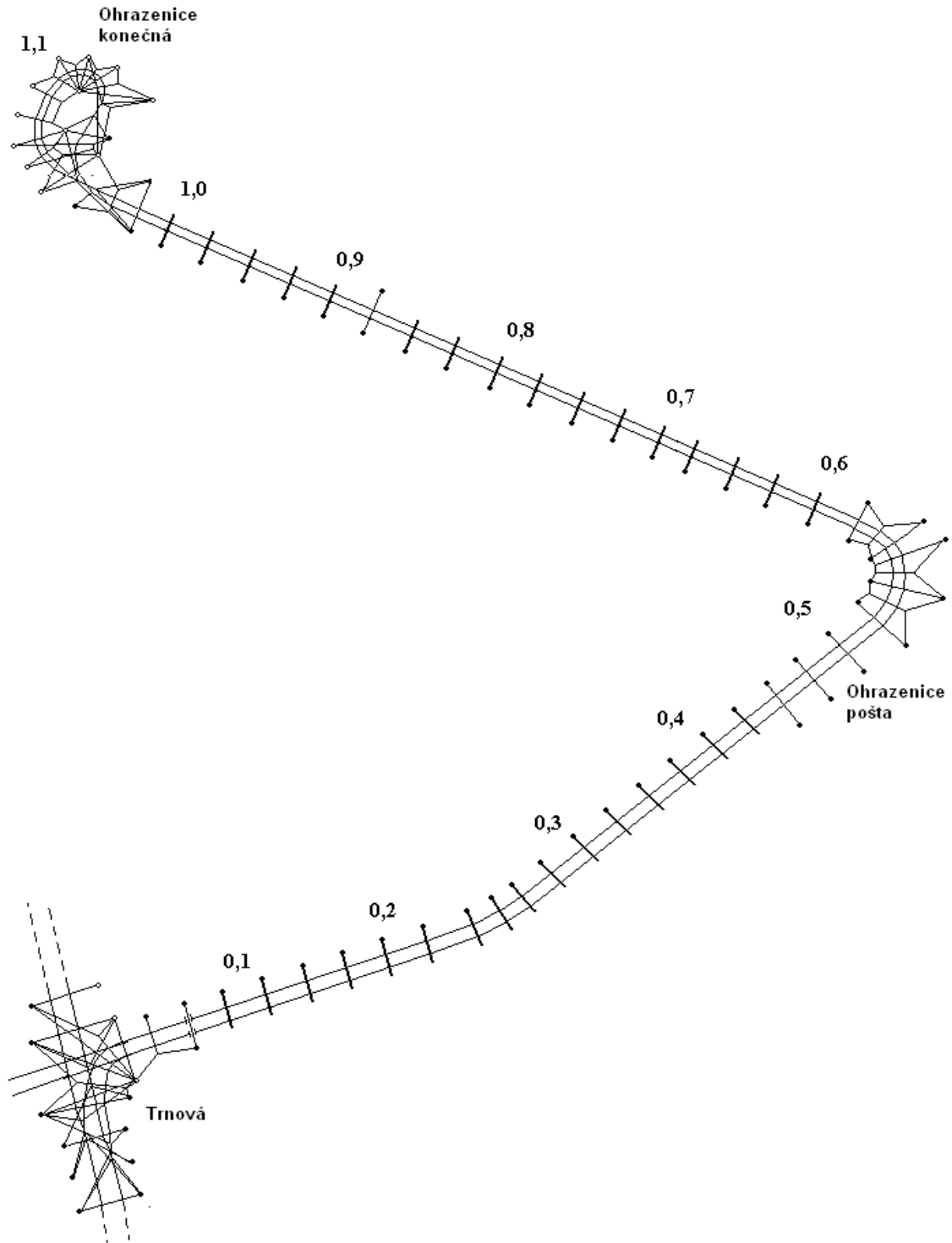


SCHÉMA TROLEJOVÉHO VEDENÍ PO REALIZACI VARIANTY 3

